

THIAGO BARBOSA YONAMINE

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM
OBRAS RESIDENCIAIS VERTICAIS

THIAGO BARBOSA YONAMINE

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM
OBRAS RESIDENCIAIS VERTICAIS

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Yzumi Taguti

Guaratinguetá
2011

Y55c	<p>Yonamine, Thiago Barbosa Considerações sobre o gerenciamento da construção civil em obras residenciais verticais / Thiago Barbosa Yonamine – Guaratinguetá : [s.n], 2011. 61 f. : il. Bibliografia : f. 49-50</p> <p>Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2011. Orientador: Prof. Dr. Yzumi Taguti</p> <p>1. Indústria de construção civil - Administração I. Título</p>
------	--

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM
OBRAS RESIDENCIAIS VERTICAIS


THIAGO BARBOSA YONAMINE

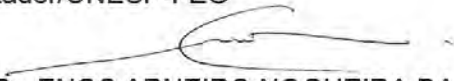
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM ENGENHARIA CIVIL"


APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL


Prof. Dr. SILVIO JORGE COELHO SIMÕES
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. YZUMI TAGUTI
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. ENOS ARNEIRO NOGUEIRA DA SILVA
UNESP-FEG


Prof. Dr. WELLINGTON CYRO DE ALMEIDA LEITE
UNESP-FEG

Novembro de 2011

DADOS CURRICULARES

THIAGO BARBOSA YONAMINE

NASCIMENTO	28.05.1988 – MOGI DAS CRUZES / SP
FILIAÇÃO	Roberto Kazuo Yonamine Tania Maria Tavares Barbosa Yonamine
2007/2011	Curso de Graduação em Engenharia Civil Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá Universidade Estadual Paulista

de modo especial, a meus pais e amigos que sempre me incentivaram em todos os momentos difíceis para que eu pudesse concluir dignamente este curso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais *Roberto Kazuo Yonamine* e *Tania Maria Tavares Barbosa Yonamine*, que me proporcionaram todas as condições necessárias para que eu realizasse este curso, mesmo em meio às mais adversas circunstâncias.

ao meu orientador *Prof. Dr. Yzumi Taguti* por conceder a oportunidade de realizar este trabalho me incentivando, auxiliando e sendo um amigo sempre me aconselhando nas horas em que precisei.

aos meus amigos que sempre nas horas de dificuldades estavam sempre prontos para me ajudar e apoiar.

aos meus familiares por toda força, dedicação e principalmente por sempre acreditarem no meu potencial.

ao meu orientador de estágio *Ilson Pereira da Silva* por me ensinar e auxiliar em todas as etapas durante o meu estágio.

ao meu mestre de obras *Doraci da Silva Costa* e toda minha equipe de obra, que durante o estágio me ensinaram e me auxiliaram em todos os momentos.

YONAMINE, T. B. **CONSIDERAÇÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS RESIDENCIAIS VERTICAIS**. 2011. 61 f. Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

RESUMO

A construção civil é um setor industrial de grande importância econômica e que vem crescendo exponencialmente no país. Porém, esta atividade apresenta deficiências em seus processos de gestão, e é neste contexto que surge o gerenciamento da construção civil como forma de organizar e controlar todos os processos técnicos e construtivos de um empreendimento. A literatura mostra que o gerenciador tem um papel fundamental durante todo o processo de planejamento, execução e análise dos resultados obtidos da obra, sendo de primordial importância que todas as etapas tenham sua devida atenção, a fim de se evitar eventuais problemas técnicos ou de falta de informação. O gerenciamento tem como objetivo principal a transparência de informações técnicas e financeiras para com os seus investidores e avaliações das performances físicas e financeiras da obra intervindo de maneira positiva na qualidade, nos prazos e nos custos. Neste sentido, o presente trabalho tem o intuito de apresentar considerações sobre o gerenciamento adequado em um empreendimento residencial vertical na construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento da construção civil. Gestão de obras. Construção civil.

YONAMINE, T. B. **CONSIDERATIONS ABOUT THE MANAGEMENT OF CIVIL CONSTRUCTION IN VERTICAL RESIDENTIAL WORKMANSHIPS.** 2011. 61 f. Graduate Work in Civil Engineering – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

ABSTRACT

The civil construction is an industrial sector of great economic importance and that it comes exponentially growing in the country. However, this activity is deficient in its management processes, and in this context that the management of construction as a way of organizing and controlling all the technical and construction of an enterprise. The literature shows that the manager has a key role throughout the process of planning, execution and analysis of the results of the work being of prime importance that all steps have its due attention in order to avoid any technical problems or lack information. The management's main objective is the transparency of technical and financial information to investors and their assessments of physical and financial performances of the work intervened positively in quality, deadlines and costs. In this sense, this paper aims to present consideration about the proper management of a residential development in vertical construction.

KEYWORDS: Construction management. Management works. Civil construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do Sistema de Gerenciamento da Construção Civil (GOLDMAN, 2004).....	14
Figura 2 – Exemplo de Planilha de Orçamento (Autor, 2011)	20
Figura 3 – Fluxograma de um orçamento detalhado (MATTOS, 2006).....	22
Figura 4 – Exemplo de cronograma de Gantt (MATTOS, 2010)	25
Figura 5 – Interface do Programa Microsoft Project 2007	28
Figura 6 – Interface do Programa Microsoft Excel 2007	28
Figura 7 – Fluxograma da etapa de coordenação de projetos (THOMAZ, 2001).....	30
Figura 8 – Exemplo de planilha de controle de serviços (Autor, 2011)	34
Figura 9 – Exemplo de Cronograma Físico-Financeiro (Autor, 2011)	38
Figura 10 – Diagrama conceitual para definição da qualidade (THOMAZ, 2001).	43
Figura 11 – Ciclo da qualidade que deve ser estabelecido por uma empresa de construção civil (THOMAZ, 2001)	45
Figura 12 – Fluxograma de um sistema de qualidade (THOMAZ, 2001)	46
Figura 13 – Principais informações geradas na etapa de análise dos resultados (Autor, 2011)	46
Figura 14 – Informações para geração de relatórios gerenciais (GOLDMAN, 2004)	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- TCPO – Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos
- BDI – Benefícios e Despesas Indiretas
- EAP – Estrutura Analítica de Projeto
- PERT – Program Evaluation and Review Technique
- CPM – Critical Path Method
- CLM – Council Logistic Management
- ISO – International Organization for Standardization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo Geral	15
2.2. Objetivos Específicos	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS RESIDENCIAIS VERTICAIS.....	17
4.1 O Planejamento Inicial do Empreendimento	17
4.1.1. Estudo de Viabilidade Técnica do Empreendimento	17
4.1.2. Orçamento e Controle de Custos na Construção Civil	18
4.1.3. Elaboração de Cronogramas.....	23
4.1.4. O uso de softwares para auxiliar o Gerenciamento da Construção Civil.....	26
4.1.5. Coordenação de Projetos.....	29
4.2. O Gerenciamento de Obras durante a Produção do Empreendimento.....	32
4.2.1. Controle de Serviços e Cronograma	32
4.2.2. Logística em Obras	39
4.2.3. As perdas na Construção Civil	41
4.2.4. A importância do Sistema da Qualidade	42
4.3. Análise dos resultados obtidos durante o planejamento e execução do empreendimento	46
5. CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
APÊNDICE – Exemplo de cronograma elaborado no Microsoft Project 2007.....	52

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a construção civil é um setor industrial de grande importância econômica e que vem crescendo exponencialmente no país. Porém, esta apresenta diversas deficiências em seus processos de gestão, e é por este motivo que o papel do gerenciador torna-se cada vez mais importante.

Muitos fatores causam problemas durante a execução de qualquer tipo de empreendimento, seja ela residencial, comercial ou de infra-estrutura. As empresas de construção civil tem se focado apenas na forte atração pelo lucro. Com isso, seja por problemas de cunho gerencial ou tecnológico, tem incorrido em expressivos custos marginais não contabilizados, principalmente custos indiretos, como baixa produtividade, horas ociosas, acidentes de trabalho, retrabalhos, desperdícios de materiais, entre outros. É nesse contexto que surge o investimento no setor de gerenciamento de obras, a fim de se obter um maior lucro em um menor prazo e na melhor qualidade. Dessa forma, o presente trabalho tem o intuito de estudar considerações sobre o gerenciamento da construção civil em obras residenciais verticais.

Uma obra bem executada deve ter um bom planejamento e gerenciamento desde sua etapa de projeto, para que este possa corresponder às expectativas de todos, ou seja, dos construtores e dos proprietários.

O gerenciamento adequado de um empreendimento possibilita transparência de informações técnicas e financeiras para com os seus investidores. Além disso, permite avaliações das performances físicas e financeiras da obra intervindo de maneira positiva na qualidade, nos prazos e nos custos desta.

Para os construtores, um gerenciamento adequado de obras oferece um trabalho de controle e gestão, pois gera um rigoroso controle de informações e acompanhamento dos serviços que estão sendo executados.

Basicamente podemos dividir o gerenciamento de um empreendimento em três etapas distintas, são elas viabilidade e planejamento, produção e término da obra.

A viabilidade e planejamento consistem em uma análise minuciosa de todas as etapas construtivas do empreendimento. É nesta etapa onde devemos estabelecer os métodos construtivos, elaborar os projetos, realizar os cronogramas iniciais da obra e estabelecer os custos provenientes deste empreendimento.

A próxima etapa, caracterizada como produção, consiste basicamente na elaboração do empreendimento propriamente dito. É nesta fase que o gerenciamento é mais atuante, acompanhando todas as etapas e processos construtivos.

A etapa final, caracterizada como término da obra, consiste na entrega do empreendimento e nas avaliações dos resultados obtidos com o gerenciamento que foi realizado, ou seja, esta etapa tem como função principal a realização de análises referentes à qualidade e eficiência do gerenciamento e controle adequado do que foi executado.

O fluxograma abaixo demonstra todas as etapas do gerenciamento de uma obra.

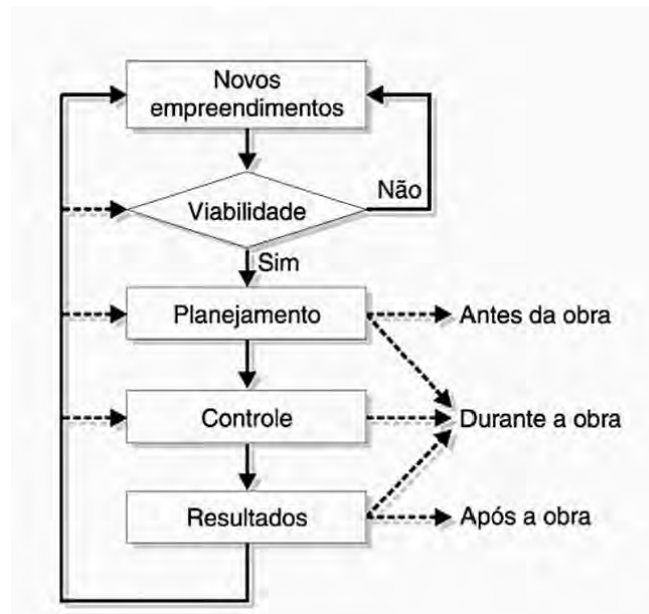


Figura 1 – Fluxograma do Sistema de Gerenciamento da Construção Civil (GOLDMAN, 2004)

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Estudar aspectos importantes sobre o gerenciamento em empreendimentos residenciais verticais da construção civil.

2.2. Objetivos Específicos

Verificar as vantagens e desvantagens econômicas de um gerenciamento adequado em empreendimentos da construção civil.

Informar sobre as considerações do gerenciamento em empreendimentos, para garantir sua qualidade e cumprimento de metas.

Analisar os principais processos do gerenciamento da construção civil e suas vantagens.

Aprofundar os estudos sobre o gerenciamento de obras.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Todo o embasamento teórico utilizado no desenvolvimento das considerações sobre o gerenciamento da construção civil foi estudado e elaborado a partir das referências bibliográficas contidas neste trabalho.

De acordo com as diversas considerações citadas é possível observar que no Brasil, a construção civil atualmente representa um dos setores de maior importância no país, porém esta vem apresentando diversos problemas relativos à sua gestão, gerando diversos custos extras que não são contabilizados pelas construtoras. Os autores citados dizem que é neste contexto que surgem os investimentos no gerenciamento da construção civil, procurando um maior lucro em menores prazos e melhor qualidade.

De acordo com a literatura consultada, uma obra tem sua etapa de gerenciamento já iniciada em sua fase de projeto, podendo ser dividido em três etapas distintas, que são: planejamento inicial, gerenciamento durante a etapa de produção e análise dos resultados obtidos.

A primeira etapa consiste no estudo da viabilidade técnica do empreendimento e na elaboração dos projetos, orçamentos, cronogramas e planejamento da obra como um todo, estabelecendo os diversos métodos construtivos que serão utilizados e os itens necessários para a realização dos serviços que serão executados.

A etapa intermediária consiste no acompanhamento de todos os processos construtivos da obra, como controle dos serviços, documentações, qualidade, prazos, metas, logística, cronogramas, contabilização de perdas, entre outros.

A última etapa que consiste na análise dos resultados obtidos tem como função principal a realização de análises referentes à qualidade, eficiência do gerenciamento e controle adequado do que foi executado, determinando os diversos problemas encontrados na compatibilização entre planejamento e execução, para que nos futuros empreendimentos não tornem a acontecer.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS RESIDENCIAIS VERTICAIS

4.1 O Planejamento Inicial do Empreendimento

O planejamento de obras, nos dias de hoje, é uma das principais ferramentas para o sucesso de qualquer empreendimento. Desta forma, é necessário um meio em que se possam compatibilizar todas as informações e conhecimentos necessários de todos os setores que compõem uma empresa, para assim obter os dados necessários para a construção do empreendimento.

É neste momento que se faz necessário o setor de planejamento técnico da empresa. Este deve ter como principais responsabilidades realizar um estudo de viabilidade técnica, um planejamento técnico econômico (Elaboração de Orçamentos e Cronogramas) e posteriormente realizar uma análise dos resultados técnicos econômicos do empreendimento a ser realizado.

4.1.1. Estudo de Viabilidade Técnica do Empreendimento

O estudo de viabilidade técnica do empreendimento visa inicialmente à obtenção da viabilidade propriamente dita do empreendimento, ou seja, se é viável a construção do empreendimento a partir dos dados preliminares já obtidos. Entre esses dados preliminares é possível citar o projeto arquitetônico, as especificações técnicas e de acabamento da obra e o prazo para entrega do empreendimento.

Com estes dados, torna-se possível realizar um estudo preliminar com relação à sua viabilidade. Diversos setores estão envolvidos neste estudo, entre eles o setor de vendas, financeiro e arquitetura. Apesar de cada um desses ter seu papel nesta etapa, é com a soma desses resultados que podemos obter um resultado final desta análise.

O setor de vendas tem a função de estabelecer o valor do terreno, que pode ser facilmente obtido com empresas especializadas, o valor de venda dos imóveis, que pode ser obtido através de um estudo dos imóveis semelhantes já construídos na região ou através de estimativas por m² de construção e as despesas com publicidade, que também pode ser obtido através das empresas da região.

Após a análise do setor de vendas, é possível realizar a análise do setor financeiro. Este visa obter a viabilidade econômica do empreendimento, que é fundamental para o sucesso final do empreendimento. O setor deverá analisar as diversas opções existentes para a obtenção dos recursos financeiros necessários para a realização do empreendimento. Entre as opções mais comuns, pode-se citar o uso de recursos próprios ou até mesmo financiamentos.

A última etapa de análises é realizada pelo setor arquitetônico, este tem como função fornecer os subsídios básicos para a realização do empreendimento, como o projeto arquitetônico e as especificações de acabamento da obra. Estes dois itens são de grande importância para o planejamento inicial e o andamento da obra, já que influem significativamente no custo e no prazo do empreendimento.

Caso esta etapa não seja desenvolvida corretamente, a obra pode ser iniciada com diversos problemas de ordem financeira, como por exemplo, se não for determinado um prazo adequado para a entrega que pode acarretar em diversos problemas com clientes, gerando diversos custos extras não contabilizados.

4.1.2. Orçamento e Controle de Custos na Construção Civil

De acordo com TCPO (2010), “Orçamento é o cálculo que se faz para determinar todos os gastos de uma obra ou de um serviço de construção”.

O orçamento de um empreendimento é uma das informações fundamentais para o sucesso de uma construtora ou incorporadora. Seja com fins lucrativos ou não, uma construção implica em custos consideráveis que devem ser mensurados, já que é através destes que o empreendimento torna-se viável ou não.

Existem diversas formas para elaboração de um orçamento, entre elas temos o orçamento por estimativas e orçamento definitivo.

O orçamento por estimativas consiste em um orçamento simplificado de uma obra. Este geralmente é utilizado quando o empreendimento está em fase de anteprojeto, ou seja, ainda não se tem todos os detalhes técnicos (projetos estruturais, projetos de instalações) e de acabamentos da obra. Seu objetivo principal é obter o custo de uma obra levando em conta apenas os dados preliminares, levando um tempo consideravelmente inferior caso fosse executado um orçamento detalhado. Porém, quando é realizado este tipo de orçamento deve-

se levar em consideração uma margem de incerteza muito superior ao orçamento detalhado.

Existem diversas alternativas para executar um orçamento por estimativas, entre elas existe o cálculo simplificado, obtido pelo custo unitário do metro quadrado da construção, que é um orçamento estimativo obtido através da multiplicação dos valores da área equivalente da construção pelo custo unitário do metro quadrado de construção, e o cálculo obtido segundo os principais serviços e itens executados na construção, que consiste na quantificação simplificada dos custos dos itens e serviços que devem ser executados.

Já um orçamento definitivo, consiste na quantificação detalhada de todos os custos envolvidos durante a construção do empreendimento, levando em consideração todos os impostos e taxas envolvidos, bem como o lucro visado pela empresa construtora. Para a elaboração deste tipo de orçamento, que é o mais utilizado, existe uma ferramenta que pode auxiliar o procedimento, o TCPO (Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos) da Editora PINI. Esta consiste em uma base de dados de composições de preços atualizada periodicamente pela editora, de acordo com diversas pesquisas realizadas para elaboração de orçamentos.

Para a elaboração de um orçamento detalhado com esta ferramenta, o profissional deve listar todos os serviços que serão necessários para a realização da obra a partir dos projetos e especificações e com estes associar os itens e serviços necessários para a realização com o TCPO. Em seguida, deve-se estabelecer de acordo com a base de dados, todos os valores dos preços unitários de cada serviço que foi listado, e posteriormente estabelecer a quantidade de cada item que será necessária, e por fim realizar a multiplicação dos valores a fim de se obter os custos totais de cada etapa de construção. A figura a seguir mostra um modelo de planilha de custos que pode ser utilizada para a realização de um orçamento, tanto detalhado quanto estimativo.

PLANILHA DE ORÇAMENTOS						
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	SUB-TOTAL	TOTAL
01.00.00	SERVIÇOS PRELIMINARES					
01.01.00	Limpeza de Terreno	m ²	1.000,00	1,94	1.940,00	
01.02.00	Demolição	m ³	50,00	120,00	6.000,00	
01.03.00	Retirada do entulho	m ³	65,00	48,00	3.120,00	11.060,00
02.00.00	INFRA ESTRUTURA					
02.01.00	Escavação Manual	m ³	75,00	18,73	1.404,75	
02.02.00	Apiloamento de regularização	m ²	276,00	3,45	952,20	
02.03.00	Lastro de concreto	m ²	183,98	17,45	3.210,45	
02.04.00	Estaca de concreto	ml	310,00	48,50	15.035,00	
02.05.00	Aço CA-50	kg	1.387,76	7,80	10.824,53	
02.06.00	Forma de madeira	m ²	234,99	45,89	10.783,69	
02.07.00	Concreto fck=20MPa	m ³	16,26	320,49	5.211,17	
02.08.00	Alvenaria de fundação	m ³	18,97	280,80	5.326,78	
02.09.00	Impermeabilização	m ²	39,34	34,85	1.371,00	54.119,56
03.00.00	SUPERESTRUTURA					
03.01.00	Forma de madeira	m ²	945,00	45,89	43.366,05	
03.02.00	Aço CA-50	kg	4.321,00	7,80	33.703,80	
03.03.00	Concreto fck=20MPa	m ³	134,76	320,49	43.189,23	
03.04.00	Laje pré-fabricada	m ²	278,20	156,00	43.399,20	
03.05.00	Alvenaria de vedação de 14 cm	m ²	187,33	39,07	7.318,98	170.977,27
04.00.00	COBERTURA					
04.01.00	Estrutura de cobertura	m ²	320,87	35,80	11.487,15	
04.02.00	Telha	m ²	356,00	48,92	17.415,52	
04.03.00	Calha de chapa galvanizada	ml	78,30	48,30	3.781,89	
04.04.00	Rufo de chapa galvanizada	ml	34,90	35,26	1.230,57	33.915,13
05.00.00	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					
05.01.00	Cavalete e abrigo - completo	unid.	1,00	487,00	487,00	
05.02.00	Tubo de PVC rígido de 25 mm	ml	97,40	14,67	1.428,86	
05.03.00	Registro de Gaveta de DN 25 mm	unid.	8,00	67,34	538,72	
05.04.00	Válvula de Descarga	unid.	3,00	246,98	740,94	
05.05.00	Bacia sifonada de louça branca	unid.	3,00	223,32	669,96	
05.06.00	Lavatório de louça	cj	3,00	176,43	529,29	
05.07.00	Metais etc...	cj	3,00	1.234,44	3.703,32	8.098,09
06.00.00	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
06.01.00	(relacionar os serviços)	vs*				26.324,00
07.00.00	PISOS					
07.01.00	(relacionar os serviços)	vs*				45.345,00
08.00.00	REVESTIMENTO EM PAREDES					
08.01.00	(relacionar os serviços)	vs*				32.987,00
09.00.00	PINTURA					
09.01.00	(relacionar os serviços)	vs*				8.564,00
10.00.00	INFRA ESTRUTURA					
10.01.00	Instalação do canteiro de obras	vb				12.346,00
10.02.00	Administração Local	vb				38.345,00
10.03.00	Mobilização e Desmobilização	vb				5.349,60
TOTAL DA PLANILHA DE CUSTOS						447.430,65

Figura 2 – Exemplo de Planilha de Orçamento (Autor, 2011)

Um orçamento detalhado é composto por duas partes, o custo direto que é representado por todos os valores constantes de uma determinada planilha de custos e o BDI (Benefício e Despesas Indiretas), que são as diversas despesas indiretas do construtor ou profissional responsável pela obra, os encargos

financeiros, os tributos federais e municipais e a remuneração ou lucro que precisam ter para assumir a responsabilidade da construção.

Segundo o TCPO (2010), pode-se dizer que o custo direto é o resultado do somatório dos diversos custos unitários dos serviços necessários para a construção da edificação, obtidos pela aplicação dos consumos dos insumos sobre os preços estabelecidos em mercado, multiplicados pelas suas respectivas quantidades, mais os custos de infra-estrutura necessária para a realização da obra.

Os custos diretos são divididos em custo direto propriamente dito, que é composto pelo somatório dos gastos referentes aos serviços executados na produção da obra, e em custo indireto, que é composto pelo somatório dos gastos dos serviços auxiliares para a execução do empreendimento. Os principais custos indiretos são instalação do canteiro, administração local e mobilização e desmobilização.

Segundo o TCPO (2010), pode-se definir o BDI como uma taxa adicional ao custo da obra ou empreendimento que visa cobrir suas despesas indiretas, o risco da sua execução, as despesas financeiras incorridas, os tributos incidentes na operação e eventuais despesas de comercialização.

Ainda segundo o TCPO (2010), a taxa do BDI não pode estar sujeita à vontade subjetiva e arbitrária de qualquer um, seja da administração, dos legisladores, dos órgãos de fiscalização e controle, como forma de tabelar o preço final do serviço a ser contratado, sem uma clara demonstração de como foi calculado e composto, com transparência total, garantida pela constituição, pela legislação em vigor e pelas regras de conduta ética-profissional.

Para a composição do valor do BDI, diversas variáveis devem ser levadas em consideração, as mais importantes são o valor da obra, valor do contrato, prazo de execução, volume de faturamento da empresa, local de execução da obra e impostos referentes à execução. Estes dados são de grande importância na composição já que estabelecem de certa forma diversos itens importantes para a viabilização do empreendimento como a quantidade de pessoas necessárias para a produção do empreendimento, devido aos prazos do empreendimento, a logística a ser implantada pela obra, devido ao local do empreendimento e diversos outros itens de grande importância para o seu sucesso.

Um item muito importante que não pode ser esquecido quando se fala em orçamento, controle de custos e composição do BDI é o lucro ou benefício.

Segundo o TCPO (2010), lucro ou benefício pode ser definido como uma parcela destinada a remunerar o custo de oportunidade do capital que foi aplicado, a capacidade e qualidade administrativa, gerencial e tecnológica adquirida ao longo de anos de experiência no ramo, a responsabilidade pela administração do contrato e condução da obra pela estrutura organizacional da empresa e investimentos na formação profissional do seu pessoal e a criação da capacidade de reinvestir no próprio negócio.

Diversos fatores influenciam na composição da taxa de lucro que deve ser incluída no BDI, por isso devido aos enormes riscos financeiros durante a elaboração de um empreendimento, devido às diversas obrigações empresariais inerentes às responsabilidades econômicas e sociais e os diversos fatores que implicam na definição de lucro na composição do BDI, é viável que a taxa que deve ser atribuída ao BDI fique em torno de 10% (dez por cento), variando em 5% (cinco por cento) para mais ou para menos.

Portanto, um orçamento detalhado segue geralmente o seguinte fluxograma:

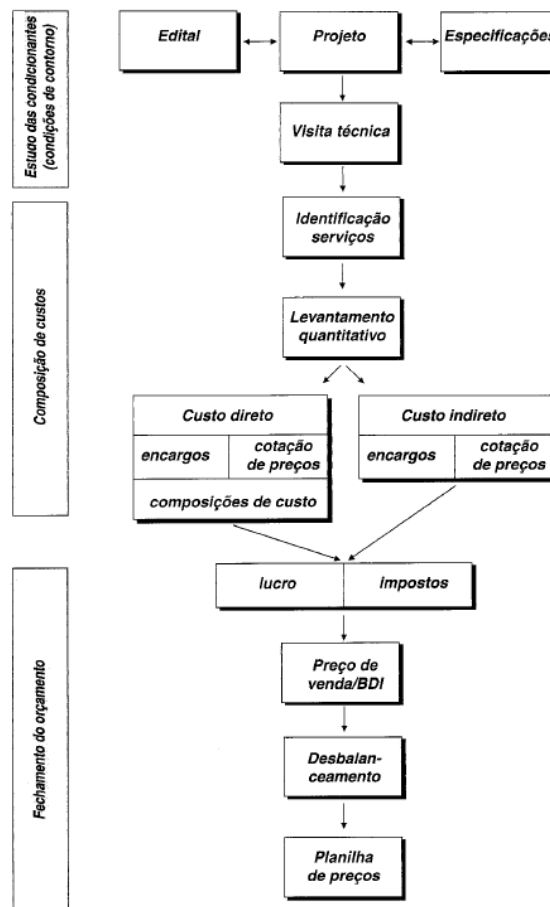


Figura 3 – Fluxograma de um orçamento detalhado (MATTOS, 2006)

É importante salientar que um orçamento detalhado realizado corretamente, possivelmente isenta a construtora de diversos problemas financeiros futuros, como falta de caixa para pagamento das faturas ou até mesmo a não obtenção de lucro ao final do empreendimento.

4.1.3. Elaboração de Cronogramas

De acordo com a literatura, qualquer empreendimento de engenharia a ser realizado necessita de uma sequência lógica de desenvolvimento até o produto final, para isso utilizam-se os cronogramas.

O cronograma é uma das melhores e mais eficientes ferramentas necessárias para um bom planejamento e acompanhamento de obra. É com base neste, que o planejador programa suas atividades de campo, instrui suas equipes, realiza os pedidos de compra, aluga os equipamentos necessários para o bom andamento da obra, recruta trabalhadores, acompanha o progresso das atividades, monitora atrasos ou adiantamento dos serviços, realiza um novo planejamento para o andamento da obra e pauta as reuniões. Como se pode observar, a realização de um cronograma para acompanhamento de obra é de primordial importância para qualquer planejador.

A elaboração de um cronograma segue basicamente um roteiro de planejamento, que consiste na identificação das atividades, definição das durações, definição das precedências, montagem do diagrama de rede, identificação do caminho crítico e geração do cronograma e cálculo de folgas.

A identificação das atividades consiste na definição de todas as atividades que integrarão o empreendimento. Esta etapa exige muita atenção já que nenhuma das atividades deve ser esquecida para evitar problemas futuros como atrasos ou cronograma inadequado. A maneira mais prática consiste na elaboração da EAP (Estrutura Analítica do Projeto), que é uma estrutura hierárquica na qual se decompõe a totalidade da obra em pacotes progressivamente menores.

A etapa de definição de duração consiste na definição da duração de cada atividade propriamente dita. Esta duração é medida em quantidade de tempo, que podem ser horas, dias, semanas e até meses. É importante salientar que cada tarefa tem sua duração que pode ser fixa ou dependente da quantidade de recursos.

Portanto, a duração de cada atividade depende da quantidade de serviço, da produtividade e da quantidade de recursos alocados para a tarefa. Nesta etapa cabe ao planejador que está elaborando o cronograma definir a relação prazo/equipe que deve ser estabelecida. É importante que esta tenha uma integração com o orçamento que foi realizado, pois relaciona as produtividades estabelecidas com as durações atribuídas.

A definição da precedência consiste na sequência das atividades, ou seja, é a dependência entre as atividades que serão realizadas durante o empreendimento com base na metodologia construtiva adotada. Nesta fase, é de suma importância que se estabeleça um plano de atividades da obra, atribuindo as diversas predecessoras para cada atividade desenvolvida, ou seja, determinando as atividades que só podem ser iniciadas com o término da anterior.

Após a realização das etapas acima é possível elaborar a montagem do diagrama de rede. De acordo com Mattos (2010), “Denomina-se rede o conjunto de atividades amarradas entre si, que descrevem inequivocamente a lógica de execução do projeto.” Ainda de acordo com Mattos (2010) “O diagrama é a representação da rede em uma forma gráfica que possibilita o entendimento do projeto como um fluxo de atividades”.

O diagrama de rede permite a rápida e fácil visualização do inter-relacionamento entre as atividades e serve de matriz para a obtenção do cálculo do caminho crítico e das folgas do cronograma.

A identificação do caminho crítico como foi explicitado anteriormente depende e é realizado a partir da montagem do diagrama de rede. Segundo Mattos (2010), pode-se dizer que a sequência de atividades que produz o tempo mais longo é aquela que define o prazo final do projeto. A essas atividades dá-se o nome de atividades críticas, e o caminho da rede que as une constitui o caminho crítico. Dessa forma, é muito importante monitorar as tarefas que compõem o caminho crítico, já que um atraso em uma dessas compõe um atraso no final do empreendimento, assim como um ganho de tempo em uma dessas tarefas antecipa o seu prazo final.

A última etapa para elaboração de um cronograma consiste na Geração do cronograma representado pelo gráfico de Gantt e no cálculo das folgas. De acordo com Mattos (2010), “O cronograma constitui uma importante ferramenta da gestão

porque apresenta de maneira fácil de ser lida a posição de cada atividade ao longo do tempo.”

O cronograma de Gantt é um gráfico simples que indica à esquerda, as atividades a serem desenvolvidas, e à direita, suas respectivas barras desenhadas em uma escala de tempo. A figura abaixo mostra um exemplo de um cronograma de Gantt.

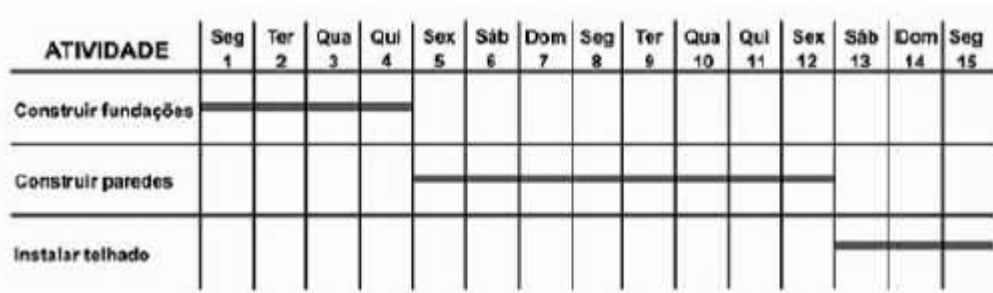


Figura 4 – Exemplo de cronograma de Gantt (MATTOS, 2010)

As atividades que não compõem o caminho crítico do cronograma têm certa flexibilidade na sua execução, por este motivo, o período de tempo que uma atividade pode dispor e não comprometer o cronograma dá-se o nome de folga.

O uso do cronograma de Gantt constitui uma ferramenta de controle de fácil visualização, porém tem a deficiência de não possibilitar a visualização da ligação entre as atividades, não levar em conta as folgas e não mostrar o caminho crítico. Dessa forma, foi criado o cronograma integrado Gantt-PERT/CPM, que introduz diversos dados que são produzidos a partir da rede PERT-CPM.

A técnica de PERT (*Program Evaluation and Review Tecjnique*) consiste na avaliação de projetos e de auxílio à sua revisão, diante das potenciais modificações que possam ocorrer após a fase de construção da rede de planejamento. A técnica de CPM (*Critical Path Method*), mais conhecida como método do caminho crítico, analisa principalmente a relação entre tempo e custo para que se determine a quantidade de recursos que serão necessários para a realização das atividades a serem desempenhadas.

O cronograma integrado Gantt-PERT/CPM, que engloba as principais vantagens de cada método é o mais utilizado pelos planejadores, sendo que este cronograma proporciona diversas informações sobre o empreendimento a ser realizado, como numeração das atividades, sequenciação, data de início e fim das

atividades juntamente com suas predecessoras, folgas, atividades críticas e situação atual do empreendimento. Entre as suas principais vantagens temos a sua apresentação simples e de fácil assimilação, facilita o entendimento da folga, é uma base para alocação dos recursos necessários para o empreendimento, é a base para o cronograma físico-financeiro, é uma ótima ferramenta de monitoramento e controle, pode ser utilizada para elaboração de programações periódicas e distribuição das tarefas aos responsáveis e pode ser utilizado para mostrar o progresso das atividades.

Um dos itens mais importantes para a realização tanto de um orçamento quanto de um cronograma são os recursos envolvidos. De acordo com Mattos (2010) “Dá-se o nome de recurso aos insumos necessários à realização de uma atividade”. Os recursos podem ser divididos nas categorias mão de obra, material, equipamento e dinheiro.

O planejador pode se deparar em diversas situações em que os recursos representam uma restrição ao planejamento. Isso pode ocorrer, por exemplo, quando duas atividades que serão executadas na mesma época necessitam dos mesmos recursos para serem realizadas.

A alocação de recursos pode ser qualitativa (recursos envolvidos) e quantitativa (quantidade de recursos envolvidos). Desta forma, é importante que durante a elaboração do planejamento da obra seja considerado a quantidade de recursos disponíveis e como alocá-los para atender devidamente o cronograma necessário para a execução da obra.

É possível observar que sem a elaboração de cronogramas e alocação de recursos durante a etapa de planejamento inicial da obra, dificilmente o gerenciador na etapa da produção terá o controle total da obra, pois sem estes, a visão do engenheiro fica limitada ao que está acontecendo naquele momento sem ter a possibilidade de programar as atividades futuras necessárias para o cumprimento dos prazos e das metas determinados para a entrega do empreendimento.

4.1.4. O uso de softwares para auxiliar o Gerenciamento da Construção Civil

Existem diversos *softwares* para elaboração de orçamentos, controle de custos e cronogramas na construção civil. Um dos mais completos *softwares* existentes no

mercado é o *Volare* da PINI, que foi desenvolvido para orçar e gerenciar obra de qualquer porte.

Este *software* tem a capacidade de realizar as diversas etapas que compõem um completo e adequado gerenciamento de obras. Com ele é possível elaborar orçamentos de obras e propostas técnicas a partir das informações da quantidade de serviços e insumos, tendo como banco de dados internos a TCPO de 2003. Permite gerar relatórios de orçamentos sintéticos e analíticos, material e mão de obra e serviços e programação de insumos por etapa e atividade construtiva. Elabora cronogramas físicos financeiros, gráficos de Gantt, dimensionamento de equipes, planejamento de execução de serviços e de desembolso financeiro. Possibilita o acompanhamento físico financeiro de obras, realizando relatórios de orçado/realizado, insumos adquiridos, desembolso real, coeficientes de consumo, insumos planejados/consumidos e evolução de execução de serviços. Realiza medições de obras, controlando contratos de empreiteiros e empresas prestadoras de serviços e permite a realização de uma análise econômica e financeira de um empreendimento.

Outro software muito utilizado e completo utilizado na construção civil é o *Microsoft Project* da *Microsoft*. Este é um pouco menos completo do que o *Volare*. Sua função primordial consiste na elaboração de cronogramas e alocação de recursos para as atividades que serão desenvolvidas. Possui uma diversa gama de informações e relatórios que podem ser gerados para auxiliar no planejamento e acompanhamento de uma obra. A figura a seguir mostra a interface deste programa:

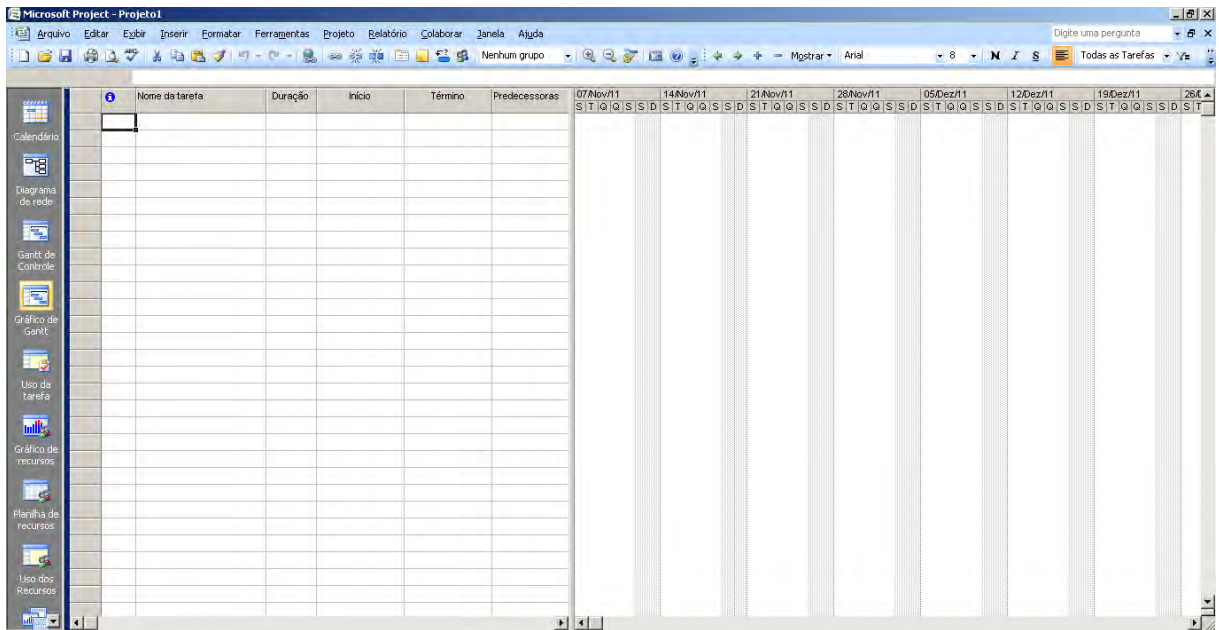


Figura 5 – Interface do Programa Microsoft Project 2007

O Microsoft Excel, da Microsoft, também pode ser utilizado como um software para auxiliar o gerenciador. Com ele, é possível elaborar diversas planilhas para realização de medições, cronogramas físicos e financeiros e até mesmo elaborar relatórios gerenciais por meio dos recursos disponibilizados para elaboração de gráficos. A figura a seguir mostra a interface deste programa:

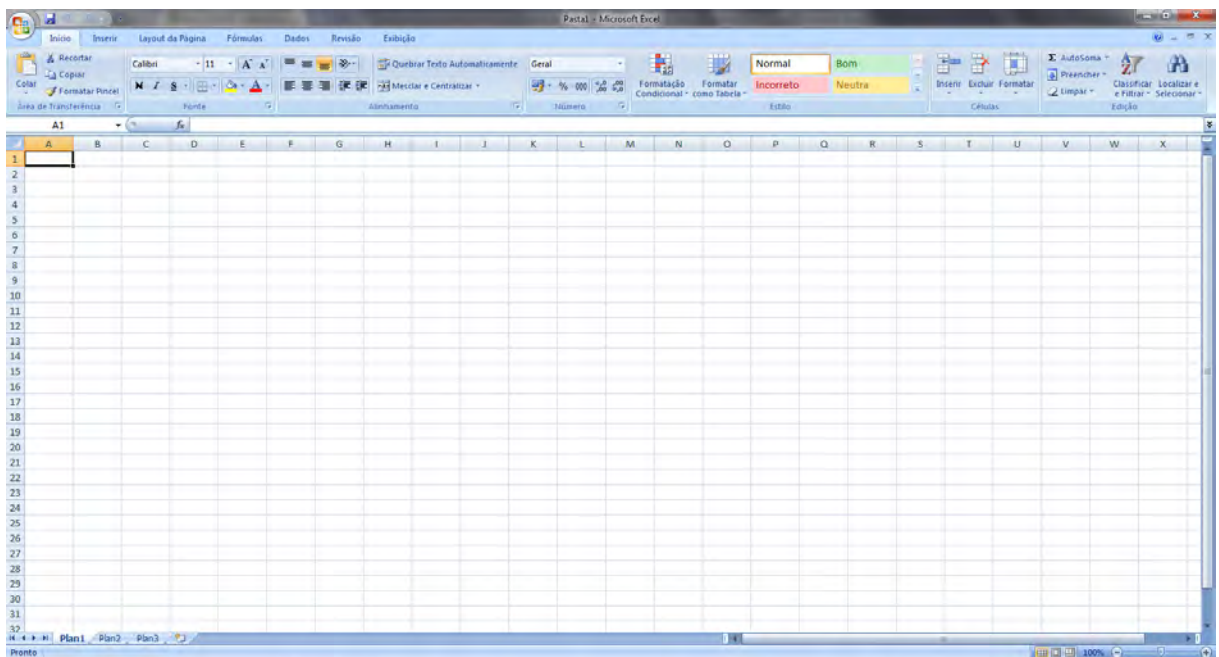


Figura 6 – Interface do Programa Microsoft Excel 2007

Existem diversas ferramentas no mercado que auxiliam o processo do Gerenciamento da Construção Civil, algumas mais complexas e completas do que as outras, porém todas focadas no mesmo objetivo, o de auxiliar o planejador e facilitar o acompanhamento detalhado do empreendimento em questão.

4.1.5. Coordenação de Projetos

Na construção civil existe um grande número de problemas ocorridos por falhas na execução por falta de detalhamento de projetos e falta de harmonia entre estes. É neste contexto que surge a coordenação de projetos durante o empreendimento.

Segundo Thomaz (2001), a criação da coordenação pressupõe o fluxo completo de informações, a uniformização da linguagem e dos objetivos dos projetistas, sua profunda interação com a produção e a devida consideração de todos os parâmetros que irão nortear a implantação de um empreendimento. Assim, para um bom andamento de qualquer empreendimento é de vital importância que exista uma ligação entre os diversos projetistas do empreendimento no sentido de que se possam uniformizar todas as informações fornecidas pelos diversos tipos de projetos, a fim de obter um resultado único e detalhado que não possua erros nas diversas informações fornecidas.

A coordenação de projetos deve estar presente em toda e qualquer etapa durante a execução do empreendimento, já que durante sua execução podem ocorrer alterações nas especificações, nos cronogramas, nos métodos construtivos e até mesmo em um determinado projeto. Os projetos constituem uma rede de informações, sendo que quando um deles é alterado, é possível que todos eles tenham mudanças a serem feitas.

O coordenador de projetos tem como função principal estabelecer esse elo entre projetistas, obra, setor de planejamento e orçamentos para que o empreendimento possa ser executado na melhor qualidade possível. A figura a seguir mostra um fluxograma da etapa de coordenação de projetos:

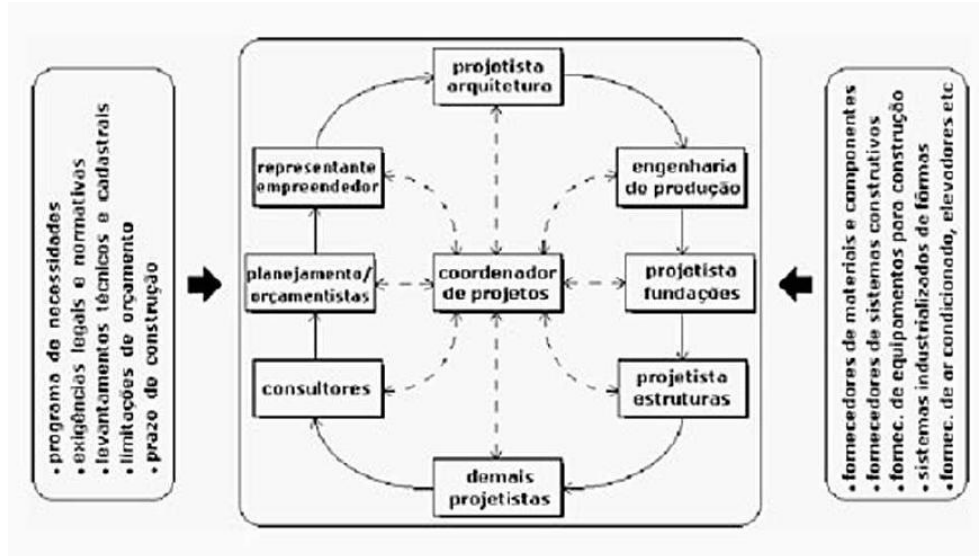


Figura 7 – Fluxograma da etapa de coordenação de projetos (THOMAZ, 2001)

Os principais objetivos da coordenação de projetos são:

- Definir, de forma clara e objetiva para os diferentes projetista e atores, todos os requisitos e parâmetros necessários que nortearão o desenvolvimento dos diversos projetos (programa de necessidades, padrões de acabamento, limitação de custos, prazo de construção, tecnologias de construção);
- Definir, de forma clara, o conteúdo que é esperado de cada projeto (nível de detalhamentos, memórias de cálculo, quantificação de materiais e insumos) e as atividades que devem ser previstas para os diferentes projetistas (reuniões de coordenação, visitas ao terreno e à obra, revisões de projeto / “as built” e outros);
- Definir uma padronização da forma de apresentação das diversas informações, inclusive a padronização das representações gráficas;
- Definir *softwares* e outras ferramentas de informática que possam facilitar a troca de informações técnicas entre os projetistas, análise simultânea de projetos, alimentação de dados a partir dos diferentes projetos;
- Disponibilizar aos diferentes projetistas todos os levantamentos necessários (planialtimétrico, cadastral, clima, sondagens);
- Estabelecer uma única referência de nível a ser adotada em todos os projetos;
- Garantir a máxima agregação de tecnologia e a máxima racionalização dos processos construtivos;

- Estabelecer, em conjunto com projetistas e produção, as soluções para as interferências entre os diferentes projetos, buscando sempre a melhor forma técnica e econômica;
- Realizar, em conjunto com os projetistas e atores, análise de riscos de engenharia (ação do vento, incêndio ou outros eventos semelhantes na fase de construção);
- Garantir a troca de informações e a perfeita comunicação entre os diferentes atores que irão compor o empreendimento (empreendedor, projetistas, engenheiros de produção, fornecedores);
- Conduzir as decisões a serem tomadas durante o desenvolvimento do projeto;
- Definir cronogramas e prazos para o desenvolvimento dos projetos pelos diferentes projetistas, pois um atraso em um projeto compromete o desenvolvimento dos demais;
- Convocar reuniões com os diversos projetistas para análise e liberação de fases dos projetos;
- Garantir a integração entre o projeto e a obra, incentivando a inserção nos projetos de sugestões e definições da engenharia;
- Ativar a contribuição dos setores de planejamento, orçamento, compras, custos;
- Garantir a coerência e compatibilidade entre o produto projetado e a forma de produção, considerando as tecnologias que serão adotadas e a “cultura construtiva” da empresa construtora;
- Garantir, em conjunto com a produção, integração entre as diferentes etapas da obra;
- Controlar e regular a qualidade em todas as etapas de desenvolvimento dos projetos, tendo em vista os requisitos e condicionantes previamente definidos;
- Encarregar-se pelo controle de recebimento e aceitação dos projetos contratados;
- Observar a constante atualização dos projetos executivos distribuídos para a obra pelos projetistas;
- Coordenar o acompanhamento das obras pelos projetistas, desenvolver em conjunto com as mesmas avaliações do projeto e da construtibilidade;
- Coordenar revisões nos projetos e respectivos registros (“as built”);

- Elaborar uma sistemática de avaliação e retroalimentação dos problemas ocorridos durante o desenvolvimento dos projetos;
- Documentar e registrar todos os eventos importantes, de forma a constituir uma memória técnica que auxiliará futuros processos semelhantes;

4.2. O Gerenciamento de Obras durante a Produção do Empreendimento

O Gerenciamento de Obras durante a etapa de produção consiste na parte mais importante para um bom andamento do empreendimento. É nesta etapa que o papel do gerenciador é mais atuante controlando os serviços, materiais, cronogramas de execução, logística implantada na obra, cálculo de perdas de materiais, materiais que podem ser reutilizados na obra, sistema da qualidade e controle de documentações necessárias sempre visando a redução dos custos, dos prazos e a qualidade final do produto.

Portanto, é nesta fase que cada um dos setores envolvidos durante todas as etapas de planejamento devem se unir para que todo o planejamento que foi detalhado para etapa de construção seja seguido.

É importante observar, que a não compatibilização entre esta etapa e o planejamento inicial, pode acarretar em mudanças severas em todo o empreendimento, já que ou o planejamento inicial realizado deve ser alterado ou o gerenciamento da produção foi realizado incorretamente, gerando diversos custos não contabilizados ou até mesmo inviabilizando a obra.

4.2.1. Controle de Serviços e Cronograma

O controle de serviços em um empreendimento consiste em uma etapa de grande importância para um bom gerenciamento. Para isso é necessário que se tenha um profissional qualificado que conheça os diversos serviços que serão executados durante a obra.

Com o intuito de se obter um controle total dos serviços que estão sendo executados, torna-se necessário estabelecer informações específicas sobre todos os detalhes de execução, de acabamento da obra, projetos, cronogramas físico-financeiros e de execução, orçamentos detalhados, detalhes construtivos e qualquer

outro elemento que possa afetar o bom andamento e a qualidade da obra. É nesta etapa que o setor de planejamento que coordena as informações sobre os projetos deverá auxiliar o setor de obras para que o serviço seja devidamente controlado, selecionando as prioridades e importâncias de cada um destes.

Existem diversos softwares que podem auxiliar os diversos controles que são necessários na obra, como dito anteriormente, estes têm a função de auxiliar o gerenciador em todas as etapas mais importantes e entre elas está o controle de serviços.

O controle de serviços pode ser desmembrado em diversos itens a serem controlados como materiais que serão utilizados na execução dos serviços, equipamentos auxiliares para execução, ferramentas de trabalho necessárias, mão de obra necessária, quantidade produzida, custos correspondente de cada insumo, método de trabalho utilizado e prazo de execução.

A seguir, a figura mostra um exemplo de planilha que pode ser criada para controlar os serviços que estão sendo executados. Esta planilha (utilizada apenas como um exemplo) mostra os serviços que estão sendo executados em cada apartamento e pavimento de uma obra residencial, bem como a porcentagem concluída de cada serviço. Esta ainda está dividida por empreiteiras responsáveis pela realização de cada serviço descrito de acordo com o código de cor na legenda.

Além disso, com esta planilha é possível realizar revisões periódicas no intuito de criar um arquivo de informações que podem gerar diversos relatórios relativos à produção, como quantidade de serviço executada em cada período, e através dessa, a quantidade de material necessária para execução das tarefas.

Os materiais utilizados na execução dos serviços deverão ser levantados e definidos a partir do planejamento inicial executado para o empreendimento. Com essas informações é possível a elaboração de planilhas de controle de materiais previstos para serem utilizados e a quantidade que foi utilizada. Dessa forma, é possível quantificar as perdas desses materiais bem como o seu uso em cada etapa ou serviço da obra.

Para os equipamentos utilizados em obra, é importante que se estabeleça um controle daqueles que foram planejados para serem utilizados e a sua produção a nível quantitativo e qualitativo, a fim de se obter dados que comprovem a necessidade da utilização de determinado equipamento em obra.

Da mesma forma que os equipamentos e os materiais que serão utilizados durante a produção da obra, é necessário que seja realizado um controle das ferramentas que devem ser utilizadas em cada etapa da produção do empreendimento. Também neste caso é importante que o setor de planejamento esteja envolvido para determinar o que será necessário para um bom andamento da produção.

O item mão de obra por ter um peso significativo no orçamento de um empreendimento deve ser muito bem controlado a fim de se obter uma otimização e um padrão de qualidade estabelecido pela empresa. Para isso, diversas avaliações podem ser feitas para qualificar e quantificar a mão de obra necessária para execução de cada etapa de serviço. Cabe ao engenheiro ou gerenciador realizá-las para um bom andamento do empreendimento.

O controle da quantidade de serviços produzidos é como os outros, um item essencial para um gerenciamento adequado da obra. É necessário para isto, a criação de ferramentas (planilhas de controle) para que se possa quantificar a produção de serviço. Este item está interligado diretamente com o de mão de obra, já que esta é necessária para execução dos serviços. Diversas planilhas de controle podem ser criadas inclusive para quantificar a produção de cada trabalhador especificamente, isso só depende do nível de controle que será necessário ou estabelecido pelo gerenciador.

O controle de custos correspondente de cada insumo pode ser feito com base no controle contábil da obra. Todos os materiais e serviços possuem códigos que podem ser divididos e alocados em planilhas para que se obtenha seu controle total.

Com relação ao método de trabalho empregado, existem diversas maneiras de se executar um mesmo serviço, é neste contexto que se insere esse controle. É necessário que se estabeleça um controle dos métodos construtivos adotados a fim de se obter informações relativas à produtividade e tempo de serviço. Este é um dos casos em que é necessário estar atento a todas as evoluções dos processos da construção civil para que se obtenha na obra o melhor custo benefício necessário.

O prazo de execução é um dos fatores mais importantes para o bom andamento do empreendimento. Portanto, é necessário que a cada serviço a ser executado sejam estabelecidos, desde o planejamento técnico, os prazos de execução para cada etapa construtiva.

Além do controle de serviços, uma etapa de grande importância durante a execução da obra é o acompanhamento do cronograma.

O gerenciador ou o engenheiro de obra nesta etapa tem um papel muito importante na concepção do empreendimento que é o de acompanhar todo o andamento do cronograma estabelecido durante a fase de planejamento, tanto seu andamento físico como financeiro. Este acompanhamento constitui na etapa vital para o sucesso do empreendimento, já que é através desse que será possível visualizar, viabilizar e determinar os possíveis atrasos ou problemas ocorridos durante a produção da obra.

Com o cronograma em mãos é possível para o gerenciador obter as diversas informações necessárias para o andamento da obra, como programar as atividades de campo, instruir suas equipes, realizar os pedidos de compra, alugar os equipamentos necessários para o bom andamento da obra, recrutar trabalhadores, acompanhar o progresso das atividades, monitorar os atrasos ou adiantamento dos serviços, realizar um novo planejamento para o andamento da obra e pautar as reuniões, ou seja, é a partir do cronograma estabelecido durante a etapa de planejamento que é possível para o engenheiro criar e gerir as diversas informações necessárias para o andamento da obra. O Apêndice apresenta um exemplo de cronograma elaborado no Microsoft Project 2007. Neste cronograma é possível observar as diversas tarefas e serviços que serão realizados em um empreendimento residencial vertical com os seus devidos prazos de execução, término e as precedências obrigatórias para o cumprimento dos prazos estabelecidos.

Mais importante que o andamento físico da obra, o financeiro torna-se de primordial importância durante esta etapa. É necessário que se tenha, a partir do planejamento estabelecido, um cronograma financeiro do empreendimento que demonstre para o gerenciador ou engenheiro os custos e valores das diversas etapas construtivas e as diversas metas financeiras que devem ser atingidas a cada mês e a cada etapa.

O andamento financeiro da obra constitui a parte mais importante da fase da produção, já que é a partir desse que podemos realizar e iniciar todos os processos e etapas construtivas planejadas no início do empreendimento. É através deste também, que ao final do empreendimento é possível analisar os resultados obtidos com o empreendimento.

A Figura 9 mostra um exemplo de cronograma físico-financeiro para um empreendimento. É possível observar na segunda coluna os serviços principais que foram listados para a elaboração da obra. Para cada serviço executado existe uma verba que está dividida entre os seus meses de realização. Na coluna referente a cada mês, existe uma soma dos valores que o representam, e logo abaixo o seu percentual referente ao valor total da obra. Essa informação, bem como as outras descritas anteriormente, tem uma importante função para o gerenciador ou engenheiro que faz o acompanhamento do cronograma que é a de mostrar de maneira visual para cada mês qual atividade deve ter início, a verba que está alocada e a porcentagem que este representa no valor total da obra.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

DESCRIÇÃO	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS	SUB-TOTAL PARCIAL	PERCENTUAL PARCIAL
1	8.060,00	11.060,00							19.120,00	4,7866%
2		40.000,00	14.119,56						54.119,56	13,5485%
3			70.000,00	80.000,00	20.977,27				170.977,27	42,8031%
4					15.000,00	18.915,33			33.915,33	8,4905%
5						8.098,09			8.098,09	2,0273%
6						26.324,00			26.324,00	6,5901%
7						39.166,00	39.166,00		78.332,00	19,6100%
8							2.000,00	6.564,00	8.564,00	2,1439%
SUB-TOTAL	8.060,00	51.060,00	84.119,56	80.000,00	35.977,27	92.503,42	41.166,00	6.564,00	-	-
PERCENTUAL DO MÊS / TOTAL GERAL	2,02%	12,78%	21,06%	20,03%	9,01%	23,16%	10,31%	1,64%	399.450,25	100,0000%
PERCENTUAL ACUMULADO	2,02%	14,80%	35,86%	55,89%	64,89%	88,05%	98,36%	100,00%	-	-

Figura 9 – Exemplo de Cronograma Físico-Financeiro (Autor, 2011)

Com a tecnologia obtida através dos diversos softwares existentes no mercado, o acompanhamento das etapas da obra, tanto físico quanto financeiro torna-se uma tarefa um pouco mais simplificada, já que estes permitem diversas alterações e visualizações de relatórios automáticos de forma rápida e clara. Ou seja, utilizando os diversos recursos tecnológicos disponíveis é possível obter um controle total de todo andamento do empreendimento e realizar relatórios visuais a fim de se estabelecer as diversas dificuldades encontradas em cada etapa construtiva.

4.2.2. Logística em Obras

Uma das mais importantes etapas durante a construção de um empreendimento é a logística do canteiro de obras. Erroneamente, ao longo dos anos a preocupação dos gerentes de obras tem sido apenas com os aspectos técnicos do projeto arquitetônico estrutural, sem a merecida preocupação com desperdícios, prazos e retrabalhos, ou seja, com o gerenciamento do fluxo de empreendimento. É nesse contexto que ainda persistem os altos índices de desperdício e improvisação no canteiro de obras.

Segundo Vieira (2006), a falta de modulação dos projetos ou de compatibilização entre projetos, a tecnologia de informação pouco desenvolvida dentro do setor da construção civil, a má administração dos materiais e cuidado com os materiais, as deficiências de formação e qualificação de mão-de-obra, as práticas construtivas não racionalizadas e as alterações de projetos que ocorrem no transcorrer do sistema construtivo, são as principais causas que determinam essa situação que age de forma significativa na redução do índice de produtividade e no aumento considerável dos custos da produção.

Segundo o Conselho de Administração Logística – CLM (Council Logistic Management), a logística pode ser definida como o processo de planejar, implementar e controlar, de forma eficiente e econômica, o fluxo de suprimentos e produtos, a armazenagem e o fluxo de informações correspondentes a todo o sistema, da origem do produto ao seu destino final, objetivando o atendimento a todas as necessidades dos clientes.

Portanto, a função fundamental da logística é o planejamento, coordenação e controle do fluxo de materiais, serviços e mão de obra.

A logística na construção civil tem basicamente cinco objetivos principais, são eles:

- Simplificação do processo de gestão – esta é obtida através do planejamento criterioso do ambiente produtivo. Deve ser realizado muito antes do início da construção do empreendimento, ou seja, ainda na fase de elaboração de projetos com o objetivo de melhorar os processos que serão executados ainda nessa fase. Como um dos maiores problemas que afetam a continuidade produtiva na construção civil é a falta de integração entre os diferentes projetos existentes, essa é uma das primeiras etapas que deve ser planejada. Após ser realizado esse planejamento pode-se pensar no planejamento da produção e no planejamento da programação do fluxo de suprimentos para cada uma das etapas construtivas.
- Redução dos recursos humanos – um bom planejamento inicial de um empreendimento com escolha de tecnologias avançadas, uma racionalização das atividades rotineiras previstas no fluxo de suprimentos e uma coordenação e integração das diversas especialidades de projetos pode diminuir consideravelmente a utilização de mão de obra que não agrega valor como retrabalho, carga e descarga de insumos e deslocamento de estoques, dessa forma contribuindo para uma diminuição dos recursos humanos utilizados durante as diversas etapas da construção do empreendimento.
- Redução de estoques – uma programação bem realizada baseada em previsões criteriosas e ajustadas somadas com um acompanhamento de todos os processos construtivos podem diminuir consideravelmente a quantidade de estoques. Dessa forma, criando um canteiro de obras produtivo com mais espaço para produção e sem interferências.
- Tempo de atendimento a pedido mais curto e confiável – este pode ser obtido através de um controle rigoroso de todas as atividades que envolvam a utilização de insumos. Um bom planejamento dos insumos necessários e uma prévia programação junto aos fornecedores, sempre objetivando a redução dos estoques, facilita de maneira expressiva o tempo de atendimento do pedido e a confiabilidade de que o insumo estará disponível de acordo com o que foi planejado.

- Aumento da produtividade e do nível de serviço com diminuição de custos e reflexos na competitividade – o uso de técnicas construtivas avançadas baseadas na pré-industrialização, insumos na quantidade, qualidade e local nos momentos certos, o uso da tecnologia de informação para manter informações e acompanhar os diversos processos executados, o controle e planejamento das atividades e uma minimização dos retrabalhos, que são os itens principais para implantação de um sistema de planejamento logístico, certamente irá contribuir para o aumento da produtividade e do nível de serviço.

Portanto, observa-se que uma logística bem implementada, aliada a um planejamento prévio do empreendimento pode aumentar exponencialmente a produtividade e redução de custos durante a realização de qualquer obra da construção civil, tornando-se uma das etapas vitais para a realização de um bom gerenciamento de um empreendimento da construção civil.

4.2.3. As perdas na Construção Civil

Um dos maiores problemas existentes na construção civil são as perdas e os desperdícios gerados durante a construção de um empreendimento.

Segundo Vieira (2006), perdas podem ser definidas como qualquer ineficiência ou negligência no uso de materiais, mão de obra e equipamentos de maneira que se utilizem quantidades superiores às necessárias para a produção.

Segundo Coutinho e Ferraz (1994), o desperdício durante a execução do empreendimento pode representar perdas de 25% a 30% do custo total da obra, sendo que a falta de adequação nos projetos e de planejamento contribui com cerca de 70% desse problema.

As perdas de um determinado material podem ser quantificadas através da função da diferença entre os materiais utilizados e aqueles previstos em projeto. Durante a realização de um empreendimento, as perdas podem se manifestar de diversas formas como:

- Perdas de material durante o seu transporte.
- Perdas de material por consumo excessivo.

- Perdas de material por retrabalhos ocasionados por não-conformidades ou por baixa qualidade.
- Perdas de material por problemas ocasionados durante a execução da etapa construtiva.
- Tempo gasto com a mão de obra para realizar os retrabalhos.
- Tempo ocioso de mão de obra devido à falta de planejamento ou inexperiência durante o processo de execução.
- Tempo ocioso de equipamentos por deficiência na manutenção ou no planejamento da produção.
- Compras feitas com base no menor valor, refletindo na compra de insumos de baixa qualidade.
- Programa de treinamento, seleção e contratação ineficiente.
- Atrasos em cronogramas, podendo repercutir em multas e outros custos financeiros.

Dessa forma, objetivando uma diminuição dos custos de um empreendimento, torna-se extremamente necessário um planejamento estratégico-logístico acompanhado de um gerenciamento adequado por parte dos engenheiros, para que se possa diminuir significativamente a quantidade de perdas desnecessárias de materiais durante a execução de obra.

4.2.4. A importância do Sistema da Qualidade

A produção de qualquer empreendimento ligado à construção civil sempre visou o equilíbrio entre o preço, o prazo e a qualidade. É neste contexto que as normas série ISO (*International Organization for Standardization*) 9000 procuram analisar o conceito de qualidade. Estas constituem um guia para a implantação da qualidade em um setor produtivo de bens ou serviços.

A qualidade pode ser definida como a totalidade das características de um produto que tem a capacidade de satisfazer todas as necessidades de seus usuários. Considerando que essa qualidade não pode ser atingida com desperdícios de insumos, riscos a saúde e segurança, segundo Thomaz (2001), a qualidade pode ser definida como o conjunto de propriedades de um bem ou serviço de modo a satisfazer as necessidades de seus usuários, com máxima economia e energia, com

máxima proteção à saúde e integridade física do trabalhador que irá produzir o bem e com máxima preservação da natureza. Dessa forma, a qualidade pode ser definida no seguinte quadro:

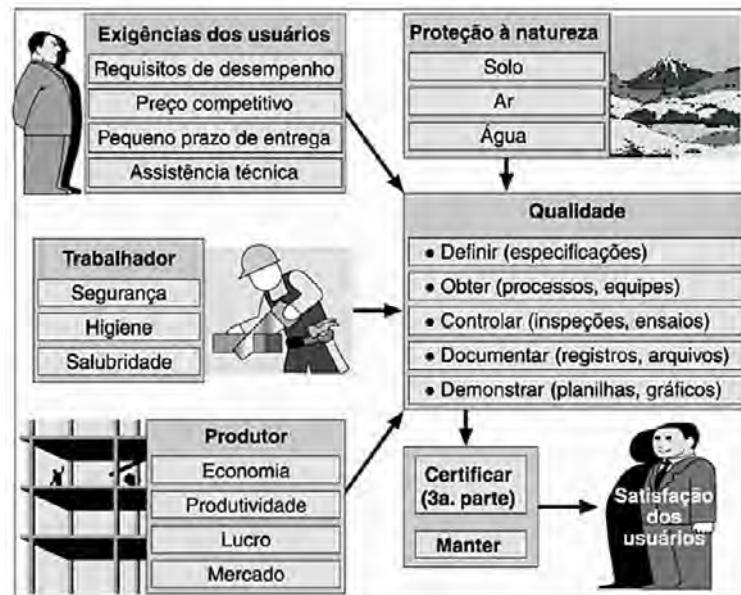


Figura 10 – Diagrama conceitual para definição da qualidade (THOMAZ, 2001).

Diversas definições englobam o sistema da qualidade na construção civil, entre eles estão:

- Controle da qualidade – são as técnicas operacionais e atividades utilizadas no acompanhamento e comprovação da qualidade.
- Política da qualidade – são as diretrizes de uma construtora relativas à qualidade, geralmente transcrita através de uma manual da qualidade.
- Manual da qualidade – são os procedimentos técnicos e operacionais que definem os níveis de qualidade de um produto ou serviço, bem como sua forma de obtenção e controle.
- Gestão da qualidade – função gerencial que implementa a política da qualidade.
- Sistema da qualidade – estrutura organizacional, que define as responsabilidades, procedimentos, processos e recursos para a gestão da qualidade.
- Não-conformidade – não atendimento de um produto ou serviço a uma determinada especificação da qualidade.

- Certificação da conformidade – processo realizado por entidade terceira que objetiva o reconhecimento da eficiência de um determinado sistema da qualidade.

A implantação de um sistema da qualidade em uma construtora objetiva a realização dos diversos conceitos registrados na norma ISO 9000 para que assim se estabeleça um padrão de qualidade durante a realização do empreendimento. Entre as principais diretrizes e conceitos da ISO 9000 que devem ser seguidos por uma construtora, estão:

- Uma organização deve, com relação à qualidade, atingir e manter continuamente a qualidade de seus produtos, prover a confiança à sua administração e aos seus consumidores no sistema da qualidade.
- Devem ser analisados os custos do sistema, benefício e confiança para as respectivas partes na definição do modelo da garantia da qualidade.
- Todos os elementos do sistema da qualidade devem ser documentados e demonstrados para uma possível auditoria externa.

O sistema de qualidade dentro de uma construtora deve ainda elaborar uma política, que atuando juntamente com sua gestão crie um manual da qualidade para que todos os controles de documentações, processos construtivos e materiais sejam elaborados e realizados durante a execução do empreendimento a fim de se obter a qualidade proposta e exigida pelo cliente. Dessa forma, é possível estabelecer um ciclo da qualidade, como mostra a Figura 11:



Figura 11 – Ciclo da qualidade que deve ser estabelecido por uma empresa de construção civil (THOMAZ, 2001)

O controle de materiais na construção civil é de vital importância para o sucesso de um empreendimento. É por esse motivo que este tem seu papel de importância dentro dos conceitos da qualidade. Diversas documentações podem ser criadas a fim de se obter todo tipo de controle de qualquer material existente em obra.

O controle da qualidade dos materiais se inicia na sua compra, onde o setor de suprimentos de uma empresa deve exigir que as normas de fornecimento de cada material sejam atingidas. Em seguida, o recebimento desses materiais e armazenamento em canteiro, que constitui uma importante etapa para a qualidade do produto final a ser desenvolvido. Cada um destes, de acordo com o sistema da qualidade, tem sua forma e maneira de ser armazenado e utilizado.

Outro item importante que necessita de atenção do sistema de qualidade é o controle dos processos de execução dos serviços, que geralmente são realizados a partir de fichas de verificação de serviço elaboradas pela gestão da qualidade da empresa. Essas fichas visam à perfeita verificação dos itens mais importantes de execução de qualquer empreendimento, objetivando a melhoria contínua do produto final.

Portanto o Sistema da Qualidade dentro de uma empresa pode ser retratado da seguinte forma:

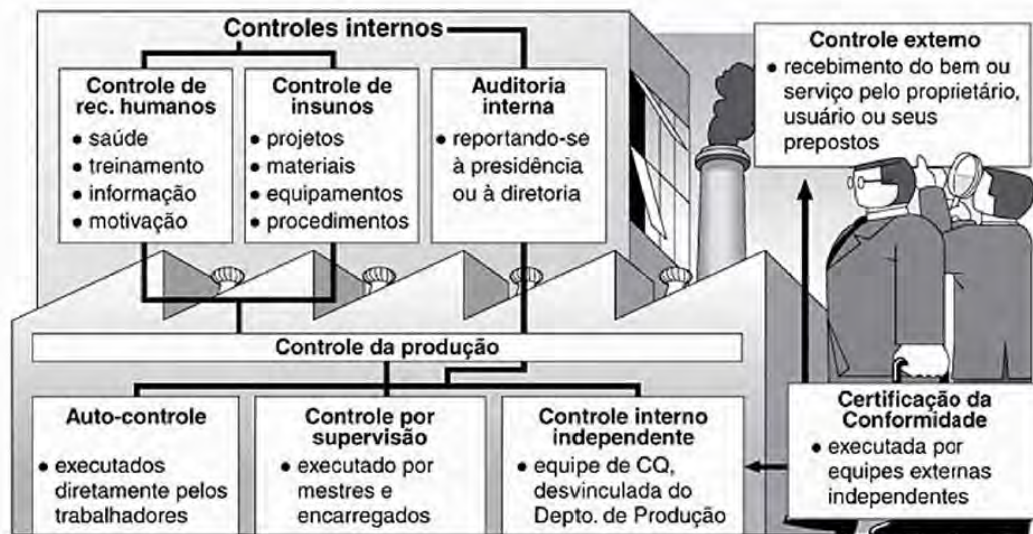


Figura 12 – Fluxograma de um sistema de qualidade (THOMAZ, 2001)

4.3. Análise dos resultados obtidos durante o planejamento e execução do empreendimento

A última etapa que compõe o gerenciamento de um empreendimento é a análise dos resultados obtidos. De maneira equivocada, a maioria das empresas, seja por falta de tempo ou por recursos necessários para a realização desta fase, acabam deixando este item de lado, acarretando possíveis problemas futuros.

A função principal dessa análise é permitir que o gerenciador analise de maneira quantitativa e qualitativa o desempenho e o bom andamento da obra a partir do planejamento inicial que foi realizado, ou seja, analisar de todas as maneiras o planejamento que foi realizado, sua compatibilização e acompanhamento durante a fase de produção da obra. As principais informações que podem ser geradas são as dos setores de contabilidade, compras e produção. Entre essas é possível destacar às observadas na Figura 13:

Principais Informações	Setor
Contratos e Compras	Compras
Consumos	Produção
Gastos Financeiros	Contabilidade
Produtividade	Produção
Estoques	Produção

Figura 13 – Principais informações geradas na etapa de análise dos resultados (Autor, 2011)

A partir dessas informações é possível gerar diversos relatórios gerenciais, como mostra o fluxograma a seguir:

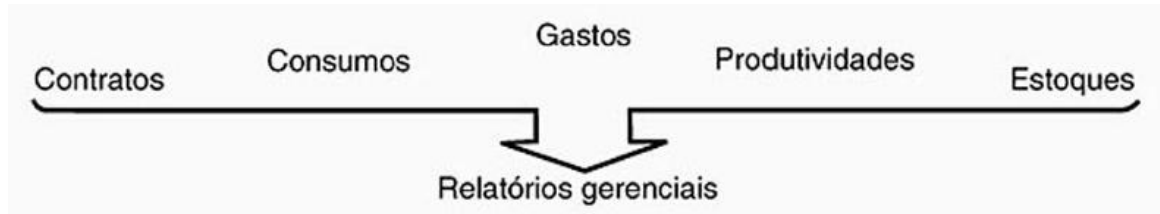


Figura 14 – Informações para geração de relatórios gerenciais (GOLDMAN, 2004)

Os diversos setores técnicos devem realizar análises minuciosas de todas as etapas construtivas ou até mesmo de planejamento da empresa, a fim de se obter os diversos problemas ocasionados durante a realização do empreendimento. Esses problemas podem ser tanto de origem técnica, como algum erro na compatibilização dos projetos ou erros durante a execução de algum serviço, ou de falta de planejamento, como falta de programações com antecedência junto aos fornecedores.

Com todas as análises devidamente realizadas, é necessário prosseguir para a etapa seguinte, que consiste na busca da solução dos problemas ocasionados durante a realização do empreendimento. Esta, que envolve todos os setores da empresa, deve ser realizada de modo a obter as diversas possibilidades de melhora para a concepção da obra, sempre visando à melhoria do preço, do prazo e da qualidade do produto final.

Essas análises são de grande importância para os setores técnicos e para a direção de uma empresa, já que em linhas gerais retratam como ocorreu o andamento físico-financeiro do empreendimento.

Em outras palavras, esta última etapa tem a função de identificar e analisar todos os problemas ocorridos desde a fase de planejamento até a entrega final do produto e de compatibilização entre planejamento e produção para que nos próximos empreendimentos todas as etapas, tanto construtivas como de planejamento, sejam consideravelmente aperfeiçoadas.

5. CONCLUSÃO

Um gerenciamento adequado na construção civil resulta em melhorias significativas em todos os setores de uma empresa e no resultado final de um empreendimento como um todo. Este, se realizado corretamente significa uma grande diminuição nos prazos de execução e na qualidade do produto final, resultando em maiores lucros e benefícios ao final do empreendimento.

O gerenciamento tem como função primordial auxiliar a empresa na execução da obra nos devidos prazos e qualidade necessária, sendo que para isso é preciso um rigoroso controle de todas as etapas da obra. É neste contexto que surge o papel do gerenciador junto à equipe de produção e planejamento da obra. Nota-se que, sem um gerenciador para realizar todos os controles necessários e para estabelecer um elo entre planejamento e obra, muitas das decisões e resoluções podem não ser levadas a frente ocasionando diversos problemas.

Desde o início da realização do gerenciamento, durante o planejamento inicial, observa-se o nível de importância das decisões que devem ser tomadas nesta etapa e os diversos problemas que uma indefinição ou uma incompatibilidade de informações podem acarretar durante a execução do empreendimento. Problemas como orçamentos mal realizados, incompatibilidade de projetos, inviabilidade técnica da obra e cronogramas inadequados para o processo construtivo que será realizado, entre outros, são os diversos itens que, se não forem bem analisados e planejados, podem gerar diversas falhas durante a execução do empreendimento ou até mesmo repercutir, na análise final da obra, em um resultado negativo.

Durante a fase de produção do empreendimento, torna-se ainda mais perceptível a importância do papel do gerenciador da obra. Falhas na execução de serviços ou no seu controle, acarretando em retrabalhos ou diminuição de produtividade, cronogramas não controlados, logística não implantada ou ineficiente, perdas de materiais desnecessários, sistema da qualidade ineficiente, são fatores que podem interferir para a obtenção de um resultado final negativo do empreendimento. No entanto, se estes fatores forem gerenciados e controlados corretamente, podem ter um efeito positivo no seu resultado final.

A última fase do gerenciamento, que consiste na análise dos resultados obtidos durante o planejamento e execução do empreendimento, demonstra o valor que deve ser dado à retroalimentação de um gerenciamento executado. Dessa forma, é

possível garantir que diversos problemas que foram ocasionados tenham sua solução imediata para um futuro projeto e ainda constatar todos os resultados financeiros e técnicos obtidos durante sua realização, como lucro obtido e lucro esperado, qualidade dos materiais utilizados, necessidade de equipamentos, implantação de novas técnicas de construção, entre outros itens.

Portanto, observa-se que todas as etapas que compõem o gerenciamento de uma obra têm grande importância no resultado final do empreendimento realizado. Seja durante o planejamento ou a fase de produção do empreendimento, o papel de um gerenciador torna-se extremamente necessário para o sucesso e qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BOTELHO, M. H. C; GIANNONI, A.; BOTELHO, V. C. **Manual de Projeto de Edificações**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2009. 633 p.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

DEMING, W. E. **Saia da Crise**: As 14 lições definitivas para o controle de qualidade. São Paulo: Futura, 2003. 63 p.

GUERRA, M. A. A.; MITIDIARI, C. V. F. **Sistema de gestão integrada em construtoras de edifícios**: como planejar e implantar um SGI. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010. 160 p.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004. 176 p.

GOMIDE, T. L. F; NETO, J. C. P. F.; GULLO, M. A. **Normas técnicas para engenharia diagnóstica em edificações**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2009. 248 p.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 281 p.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010. 420 p.

MELO, M. **Gerenciamento de Projetos para a construção civil**. 1ed. São Paulo: Brasport, 2011. 522 p.

NEVES, M. F. **Planejamento e gestão estratégica de marketing**. São Paulo: Atlas, 2005.

NOGUEIRA, C. L. **Auditoria de Qualidade em obra públicas**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2008. 198 p.

OLIVEIRA, O. J.; Melhado, S. B. **Como administrar empresas de projeto de arquitetura e engenharia civil**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 64 p.

PARGA, P. **Cálculo do preço de venda na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2003. 148 p.

PINI. **Alternativas tecnológicas para edificações**: volume 1. 1. ed. São Paulo: Pini, 2008. 237 p.

PINI. **Como comprar materiais e serviços para obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010. 278 p.

SANTOS, A. P. L; JUNGLES, A. E. **Como gerenciar as compras de materiais na construção civil**: diretrizes para implantação da compra pró-ativa. 1. ed. São Paulo: Pini, 2008. 116 p.

SOUZA, U. E. L. **Como aumentar a eficiência da mão-de-obra**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 100 p.

SOUZA, U. E. L. **Como reduzir perdas nos canteiros**: manual de gestão de consumo de materiais na construção civil. 1. ed. São Paulo: Pini, 2005. 128 p.

TCPO, **Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. 13. ed. São Paulo: Pini, 2008. 630 p.

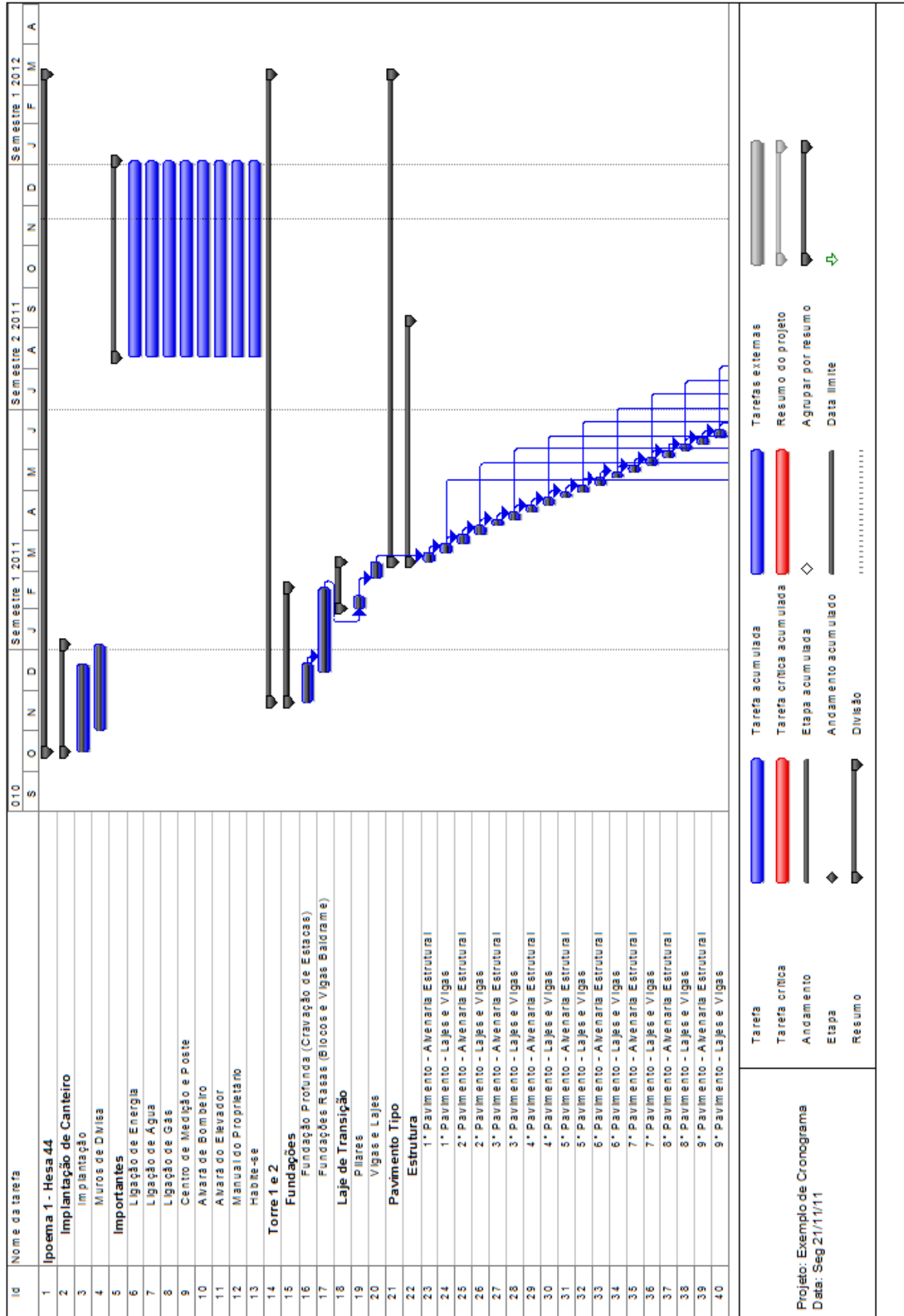
THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2001. 451 p.

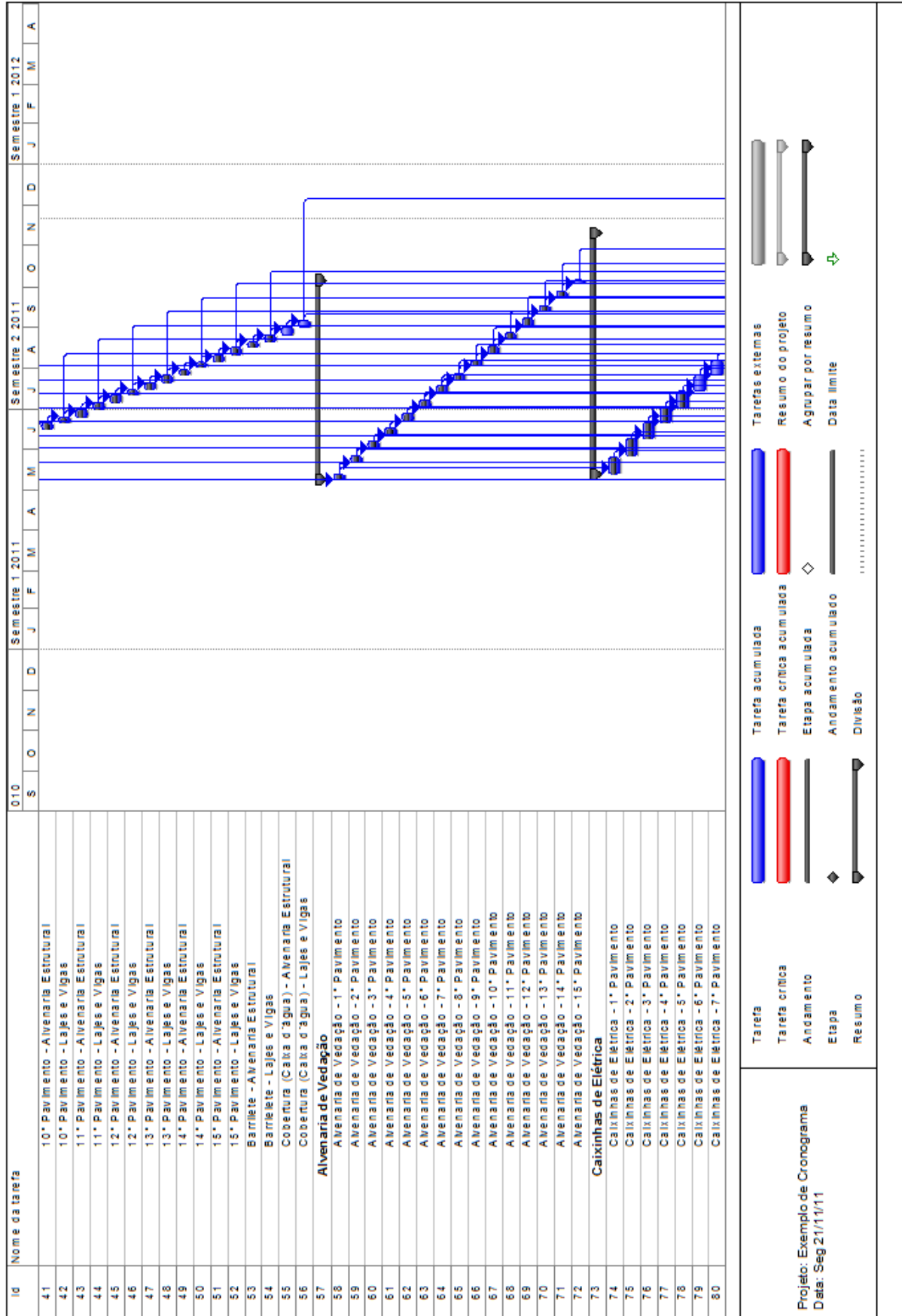
TISAKA, M. **Orçamento na construção civil**: consultoria, projeto e execução. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 367 p.

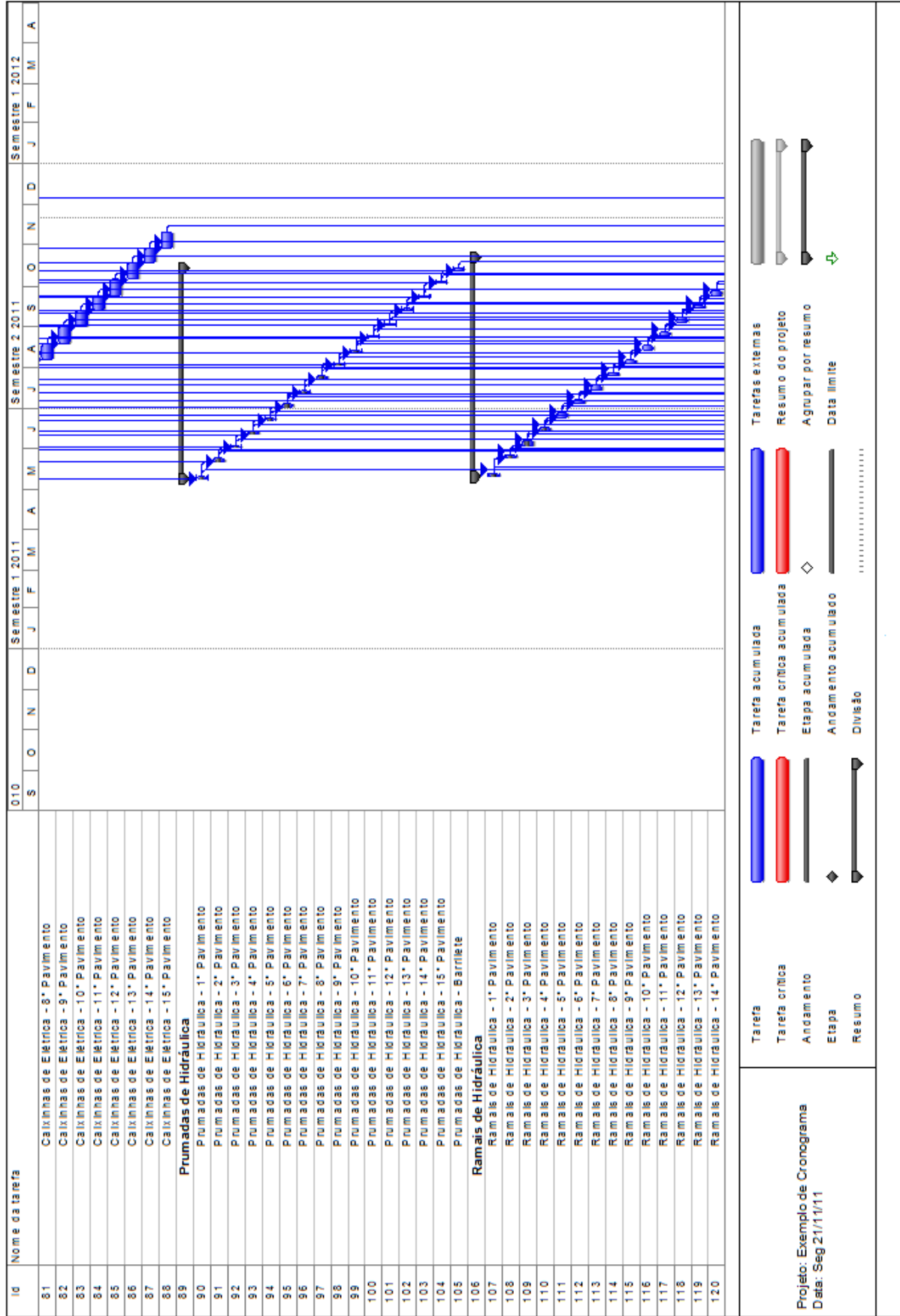
VIEIRA, H. L. **Logística aplicada a construção civil**: como melhorar o fluxo de produção nas obras. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 178 p.

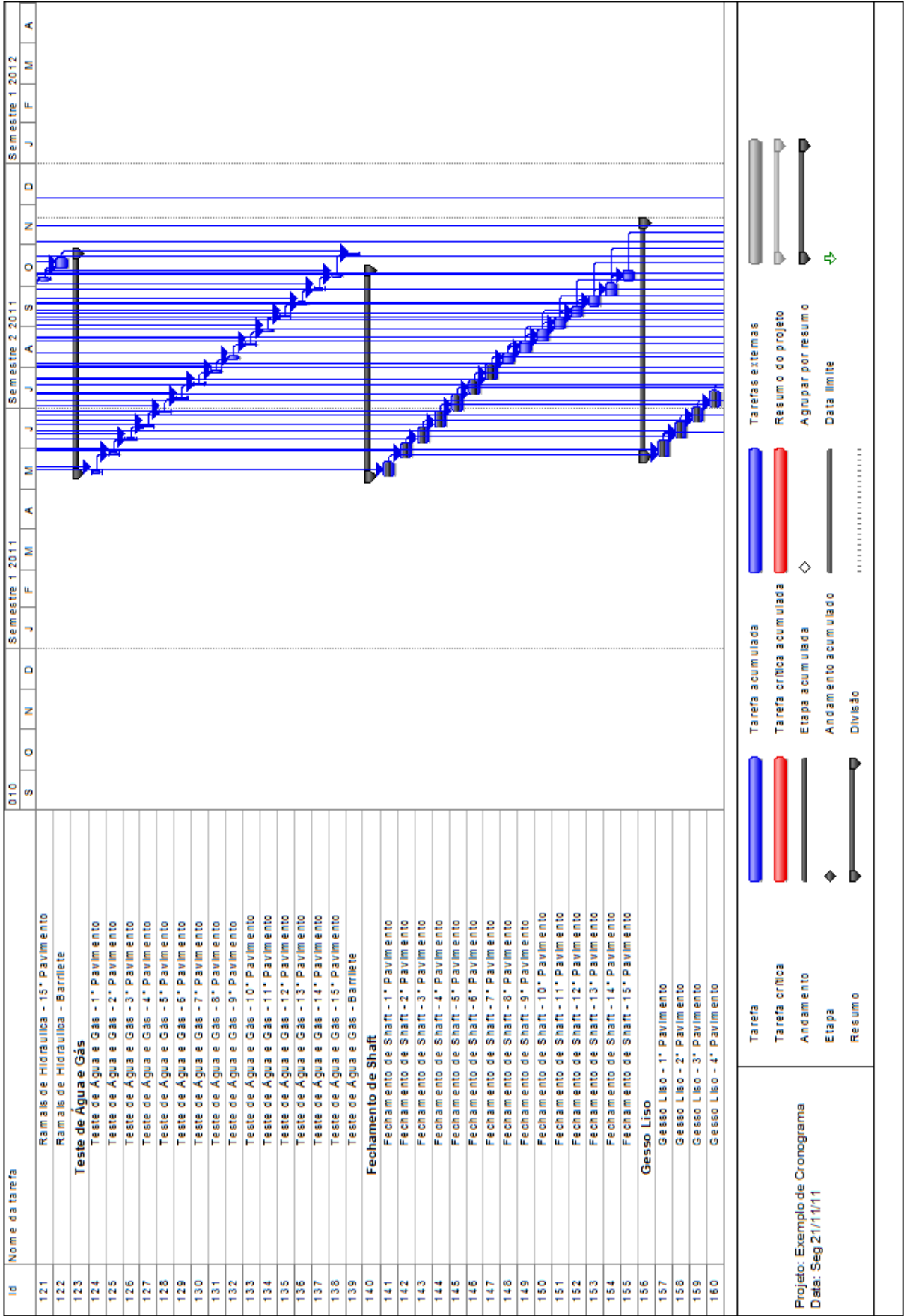
YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 10. ed. São Paulo: Pini, 2009. 769 p.

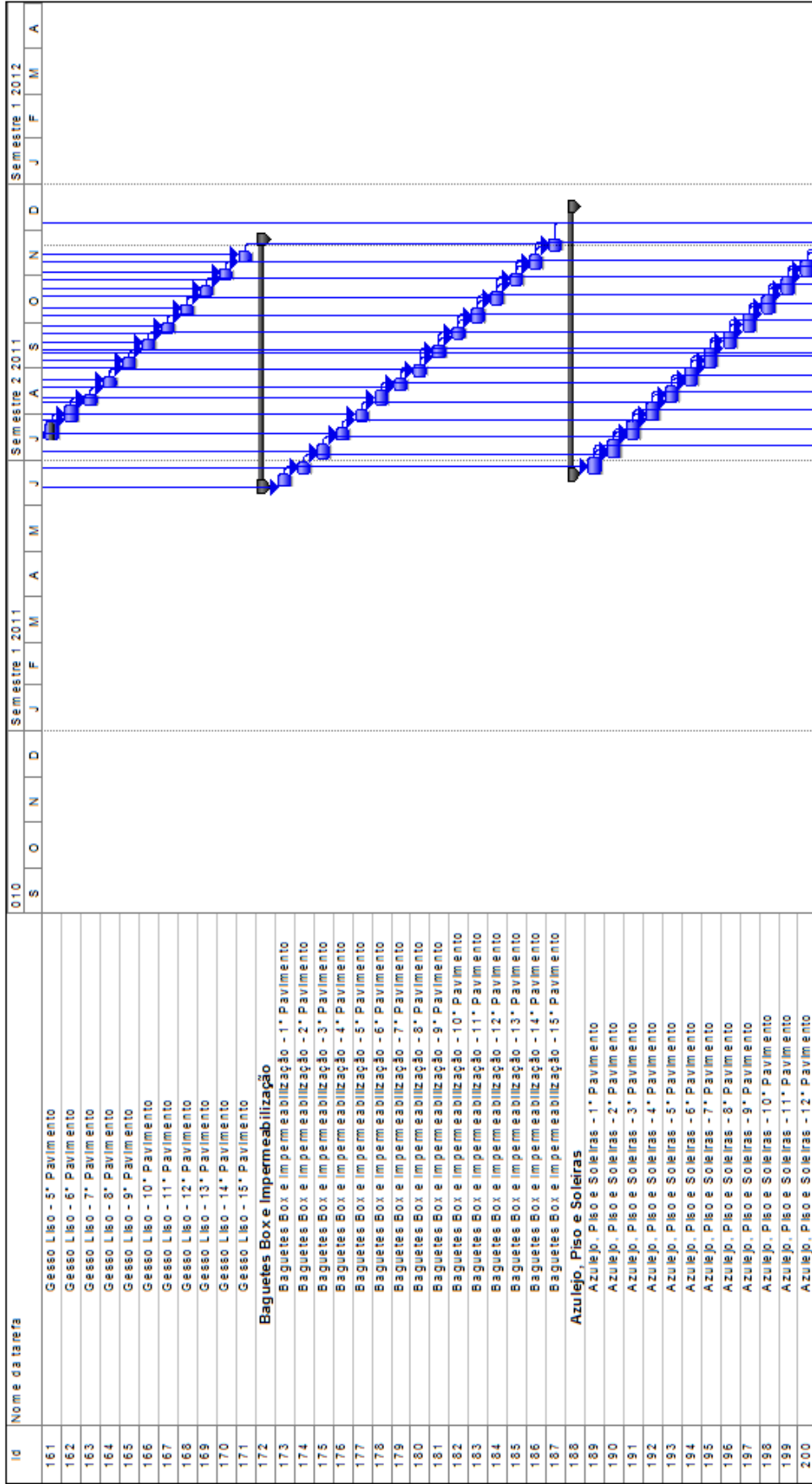
APÊNDICE – Exemplo de cronograma elaborado no Microsoft Project 2007











010

Semestre 1 2011: J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D

Semestre 2 2011: J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D

Semestre 1 2012: J, F, M, A

Nome da tarefa

161 Gesso Liso - 5* Pavimento

162 Gesso Liso - 6* Pavimento

163 Gesso Liso - 7* Pavimento

164 Gesso Liso - 8* Pavimento

165 Gesso Liso - 9* Pavimento

166 Gesso Liso - 10* Pavimento

167 Gesso Liso - 11* Pavimento

168 Gesso Liso - 12* Pavimento

169 Gesso Liso - 13* Pavimento

170 Gesso Liso - 14* Pavimento

171 Gesso Liso - 15* Pavimento

Baqueletes Box e Impermeabilização

172 Baqueletes Box e Impermeabilização - 1* Pavimento

173 Baqueletes Box e Impermeabilização - 2* Pavimento

174 Baqueletes Box e Impermeabilização - 3* Pavimento

175 Baqueletes Box e Impermeabilização - 4* Pavimento

176 Baqueletes Box e Impermeabilização - 5* Pavimento

177 Baqueletes Box e Impermeabilização - 6* Pavimento

178 Baqueletes Box e Impermeabilização - 7* Pavimento

179 Baqueletes Box e Impermeabilização - 8* Pavimento

180 Baqueletes Box e Impermeabilização - 9* Pavimento

181 Baqueletes Box e Impermeabilização - 10* Pavimento

182 Baqueletes Box e Impermeabilização - 11* Pavimento

183 Baqueletes Box e Impermeabilização - 12* Pavimento

184 Baqueletes Box e Impermeabilização - 13* Pavimento

185 Baqueletes Box e Impermeabilização - 14* Pavimento

186 Baqueletes Box e Impermeabilização - 15* Pavimento

Azulejo, Piso e Soleiras

188 Azulejo, Piso e Soleiras - 1* Pavimento

189 Azulejo, Piso e Soleiras - 2* Pavimento

190 Azulejo, Piso e Soleiras - 3* Pavimento

191 Azulejo, Piso e Soleiras - 4* Pavimento

192 Azulejo, Piso e Soleiras - 5* Pavimento

193 Azulejo, Piso e Soleiras - 6* Pavimento

194 Azulejo, Piso e Soleiras - 7* Pavimento

195 Azulejo, Piso e Soleiras - 8* Pavimento

196 Azulejo, Piso e Soleiras - 9* Pavimento

197 Azulejo, Piso e Soleiras - 10* Pavimento

198 Azulejo, Piso e Soleiras - 11* Pavimento

199 Azulejo, Piso e Soleiras - 12* Pavimento

200 Azulejo, Piso e Soleiras - 12* Pavimento

Tarefa

Tarefa crítica

Andamento

Etapa

Resumo

Tarefa acumulada

Tarefa crítica acumulada

Etapa acumulada

Andamento acumulado

Divisão

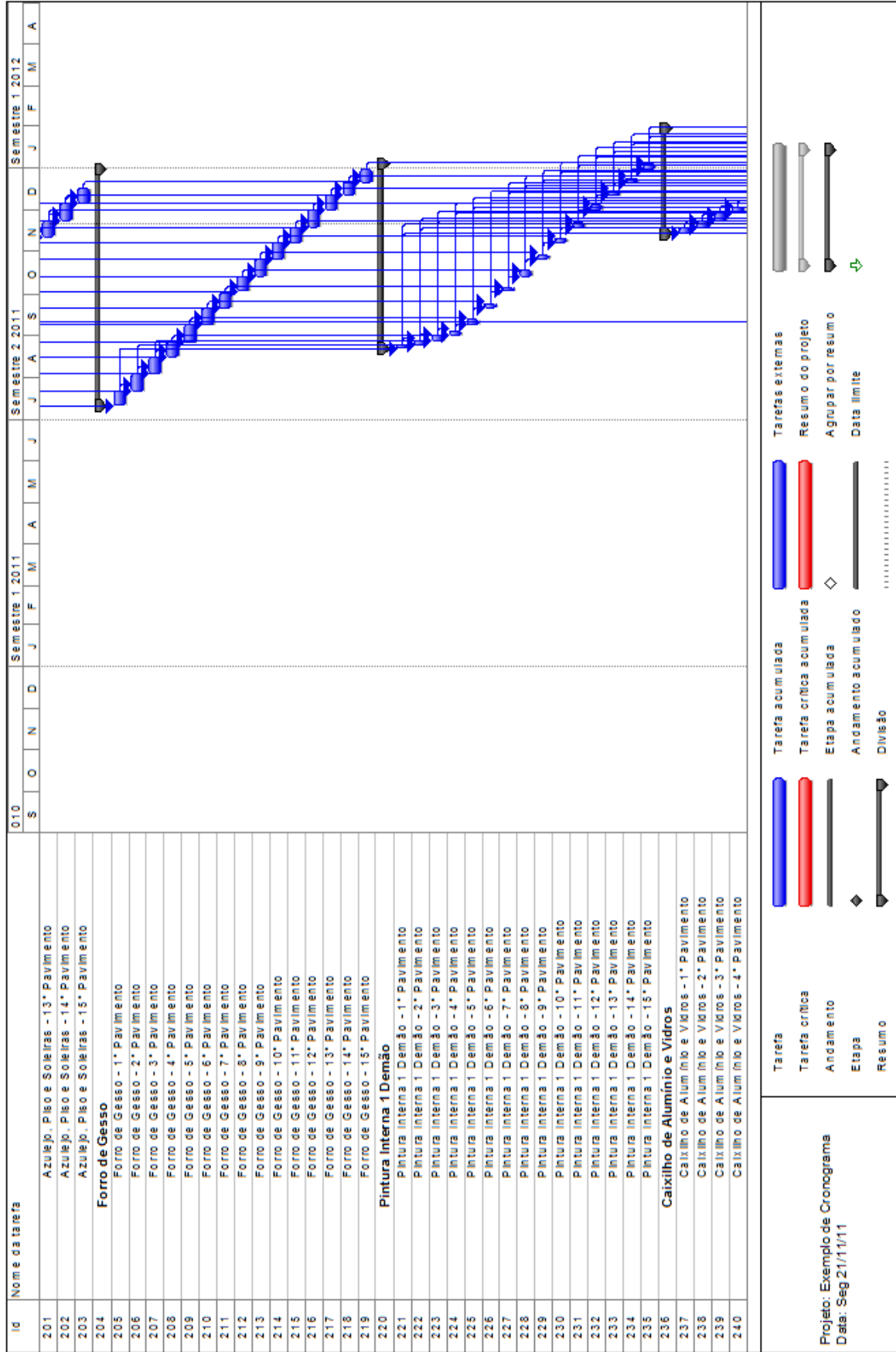
Tarefas externas

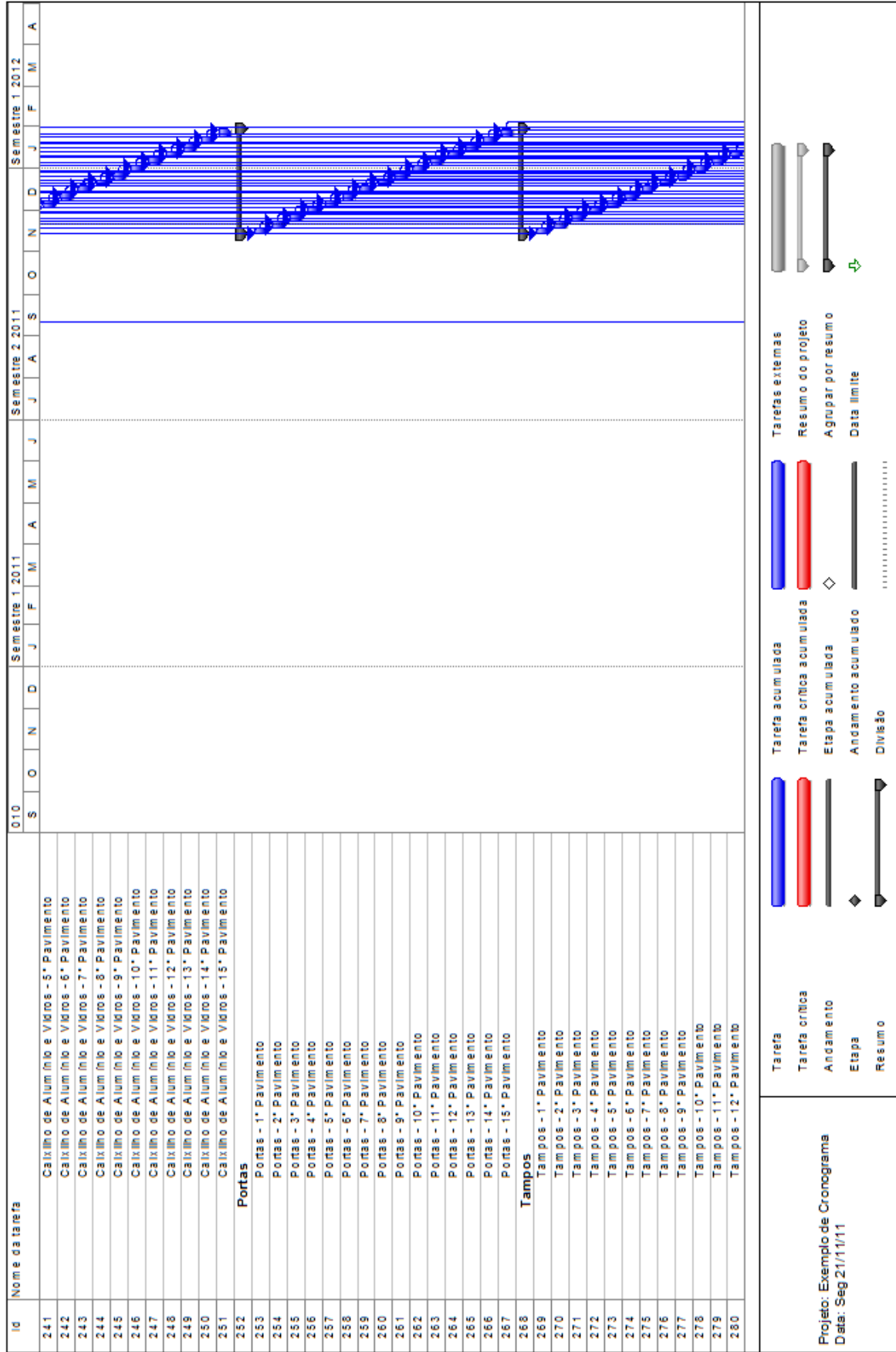
Resumo do projeto

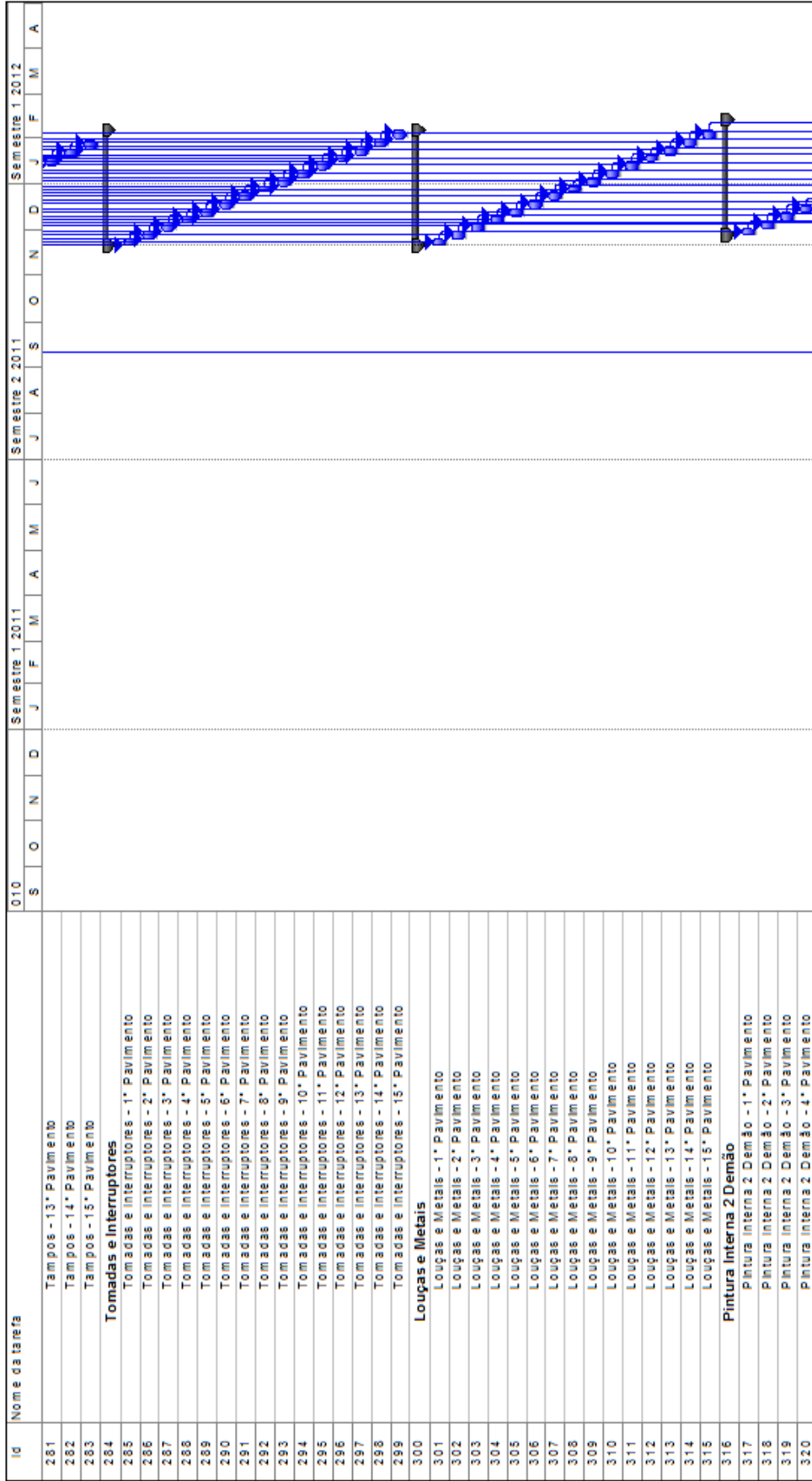
Agupar por resumo

Data limite

Projeto: Exemplo de Cronograma
Data: Seg 21/11/11

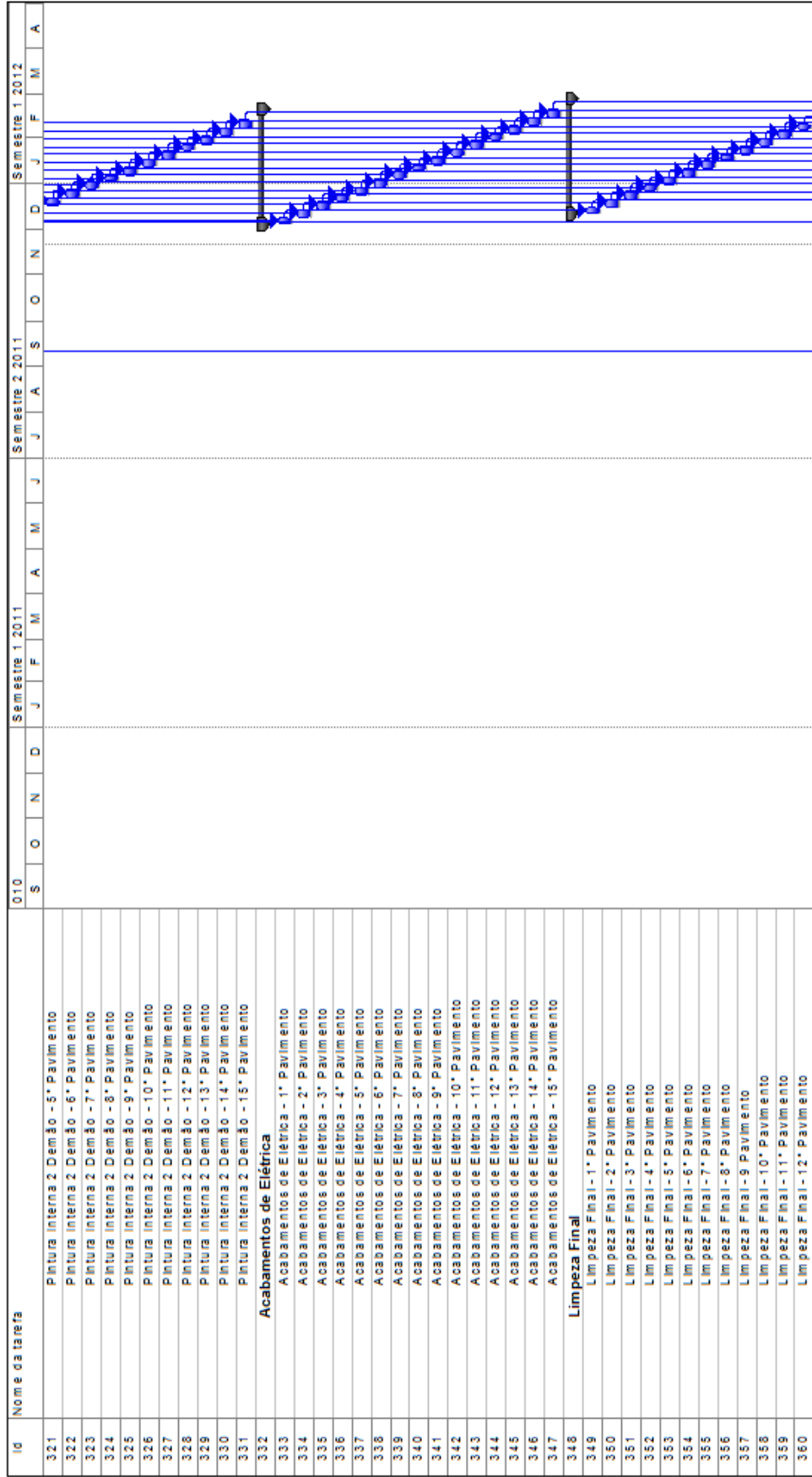






Projeto: Exemplo de Cronograma
Data: Seg 21/11/11

Tarefa		Tarefa acumulada		Tarefas externas	
Tarefa crítica		Tarefa crítica acumulada		Resumo do projeto	
Andamento		Etapa acumulada		Agupar por resumo	
Etapa		Andamento acumulado		Data limite	
Resumo		Divisão			



Projeto: Exemplo de Cronograma
Data: Seg 21/11/11

Tarefa (Blue bar)

Tarefa crítica (Red bar)

Andamento (Grey bar)

Etapa (Black bar with diamond)

Resumo (Black bar with diamond)

Tarefa acumulada (Blue bar)

Tarefa crítica acumulada (Red bar)

Etapa acumulada (Black bar with diamond)

Andamento acumulado (Grey bar)

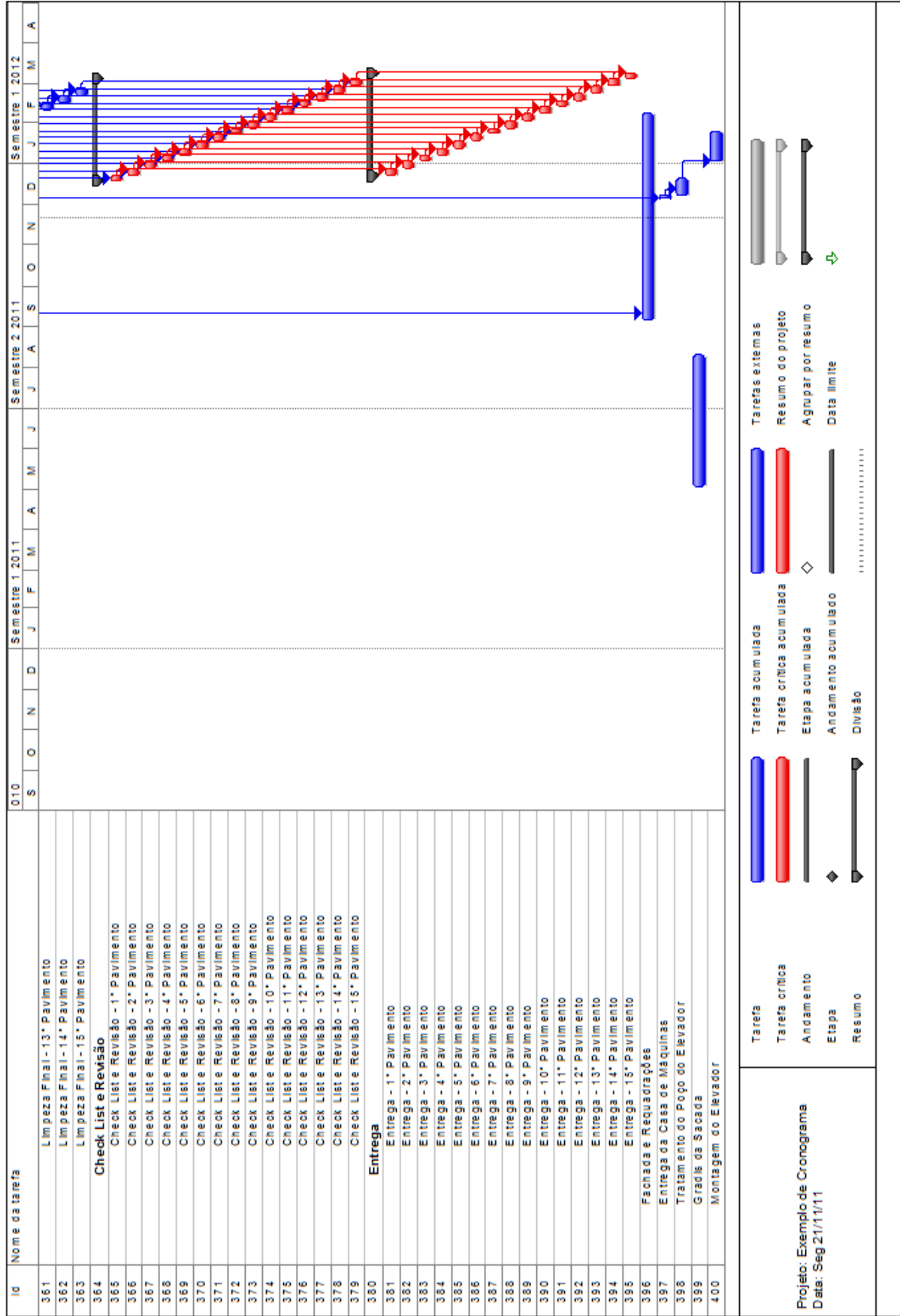
Divisão (Dotted line)

Tarefas externas (Grey bar)

Resumo do projeto (Grey bar)

Agrupar por resumo (Black bar)

Data limite (Green arrow)



Id	Nome da tarefa	Semestre 1 2011							Semestre 2 2011							Semestre 1 2012					
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
401	Áreas Externas																				
402	Piscina																				
403	Tubulações de Esgoto																				
404	Tubulações de Água																				
405	Tubulações de Gás																				
406	Tubulações de Elétrica																				
Projeto: Exemplo de Cronograma Data: Seg 21/11/11		Tarefa Tarefa crítica Andamento Etapa Resumo	Tarefa acumulada Tarefa crítica acumulada Etapa acumulada Andamento acumulado Divisão	Tarefas externas Resumo do projeto Agrupar por resumo Data limite 																	